



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2020 Patentblatt 2020/44

(51) Int Cl.:
F26B 21/02 (2006.01) **F26B 15/12** (2006.01)
F24H 3/08 (2006.01) **F26B 23/02** (2006.01)
F28D 7/00 (2006.01) **F26B 15/14** (2006.01)
F26B 21/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20179795.8**

(22) Anmeldetag: **20.10.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Woll, Kevin**
74360 Ilsfeld (DE)
- **Wieland, Dietmar**
71336 Waiblingen (DE)

(30) Priorität: **10.12.2015 DE 102015224916**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16784891.0 / 3 387 354

(71) Anmelder: **Dürr Systems AG**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12.06.2020 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Iglauer, Oliver**
70469 Stuttgart (DE)

(54) **BEHANDLUNGSANLAGE UND VERFAHREN ZUM BEHADELN VON WERKSTÜCKEN**

(57) Um eine Behandlungsanlage bereitzustellen, welche einfach aufgebaut ist und eine energieeffiziente Werkstückbehandlung ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass die Behandlungsanlage Folgendes umfasst: einen Behandlungsraum, welcher mehrere Behandlungsraumabschnitte umfasst, die jeweils einem von mehreren separaten Umluftmodulen der Behandlungs-

anlage zugeordnet sind; eine Heizanlage, welche eine in sich geschlossene Heizgasführung umfasst, wobei mehrere Umluftmodule mit der Heizgasführung gekoppelt sind, insbesondere zum Erhitzen des durch die Behandlungsraumabschnitte geführten Gases.

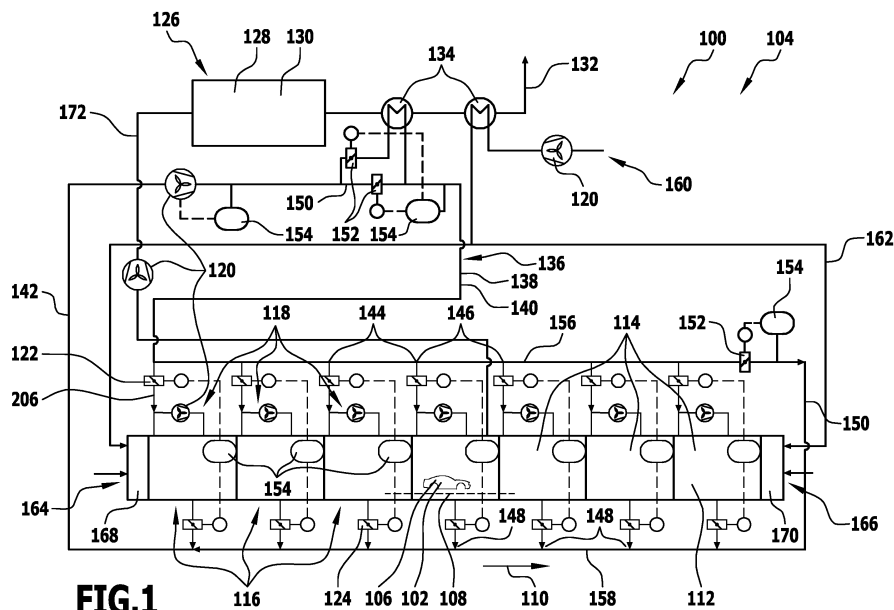


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Behandlungsanlage und ein Verfahren zum Behandeln von Werkstücken. Insbesondere dient eine Behandlungsanlage dem Trocknen von beschichteten Fahrzeugkarosserien. Das Verfahren zum Behandeln von Werkstücken ist somit insbesondere ein Verfahren zum Trocknen von beschichteten Fahrzeugkarosserien.

[0002] Behandlungsanlagen und Behandlungsverfahren sind insbesondere aus der EP 1 998 129 B1, der US 2006/0068094 A1, der EP 1 302 737 A2 und der WO 02/073109 A1 bekannt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Behandlungsanlage bereitzustellen, welche einfach aufgebaut ist und eine energieeffiziente Werkstückbehandlung ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Behandlungsanlage zum Behandeln von Werkstücken Folgendes umfasst:

einen Behandlungsraum, welcher mehrere Behandlungsraumabschnitte umfasst, die jeweils einem von mehreren separaten Umluftmodulen der Behandlungsanlage zugeordnet sind;

eine Heizanlage, welche eine in sich geschlossene Heizgasführung umfasst, wobei mehrere Umluftmodule mit der Heizgasführung gekoppelt sind, insbesondere zum Erhitzen des durch die Behandlungsraumabschnitte geführten Gases.

[0005] Dadurch, dass die erfindungsgemäße Behandlungsanlage eine Heizanlage mit einer in sich geschlossenen Heizgasführung umfasst, welche mit den Umluftmodulen gekoppelt ist, ist das den Behandlungsraumabschnitten zuzuführende Gas einfach und effizient erheizbar. Die Behandlungsanlage kann hierdurch vorzugsweise besonders energieeffizient betrieben werden.

[0006] Die Heizgasführung ist vorzugsweise ringförmig geschlossen ausgebildet, so dass zumindest ein Teilgasstrom eines in der Heizgasführung geführten Heizgasstroms mehrfach die Heizgasführung durchströmt.

[0007] Das Heizgas ist vorzugsweise Rohgas und/oder Reingas, welches zur Verwendung in dem Behandlungsraum, das heißt zum Durchströmen des Behandlungsraums, geeignet und/oder vorgesehen ist.

[0008] Das Heizgas weist vorzugsweise zumindest unmittelbar stromaufwärts der Behandlungsraumabschnitte eine gegenüber dem Gasstrom in den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten erhöhte Temperatur auf.

[0009] Vorzugsweise ist das Heizgas kein Abgas einer Heizvorrichtung der Heizanlage, insbesondere kein Verbrennungsabgas.

[0010] Unter einer "in sich geschlossenen Heizgasführung" ist insbesondere eine Heizgasführung zu verstehen, in welcher zumindest ein Teil eines Heizgasstroms

in einem Kreislauf geführt wird. Unabhängig davon kann vorzugsweise auch bei einer in sich geschlossenen Heizgasführung eine kontinuierliche oder phasenweise Zuführung von Frischgas zu dem Heizgasstrom und/oder Abführung von Heizgas aus dem Heizgasstrom vorgesehen sein.

[0011] Günstig kann es sein, wenn eine Zuführung von Frischgas und eine Abführung von Heizgas, das heißt ein Austausch von Heizgas, vorzugsweise so dimensioniert sind, dass bei einem einmaligen Durchlauf des Heizgasstroms durch die Heizgasführung mindestens 40%, vorzugsweise mindestens ungefähr 50%, insbesondere mindestens ungefähr 80%, beispielsweise mindestens ungefähr 90%, des an einer bestimmten Stelle der Heizgasführung vorbeiströmenden Heizgasstroms nach dem vollständigen Durchlauf erneut zu dieser Stelle gelangen.

[0012] Die Zuführung von Frischgas und/oder die Abführung von Heizgas aus dem Heizgasstrom erfolgt vorzugsweise ausschließlich in den Behandlungsraumabschnitten und/oder den Umluftmodulen der Behandlungsanlage.

[0013] Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Heizanlage eine Frischgaszuführung und/oder eine Abgasabführung zugeordnet ist, mittels welcher außerhalb der Behandlungsraumabschnitte und/oder außerhalb der Umluftmodule Frischgas zugeführt bzw. Heizgas aus dem Heizgasstrom abgeführt werden kann.

[0014] Die Umluftmodule und/oder die Behandlungsraumabschnitte sind vorzugsweise Bestandteil der Heizgasführung.

[0015] Insbesondere ist das Heizgas vorzugsweise zumindest teilweise mehrfach durch die Behandlungsraumabschnitte hindurchführbar, bevor es (erneut) den außerhalb der Umluftmodule und/oder außerhalb der Behandlungsraumabschnitte liegenden Teil der Heizgasführung durchströmt.

[0016] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine Umluftführung umfasst, welche abschnittsweise durch mehrere parallel angeordnete Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte gebildet ist.

[0017] In den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten ist vorzugsweise ein Gasstrom in einem Umluftkreislauf führbar, welchem Heizgas aus der Heizgasführung zuführbar ist. Vorzugsweise ist ein Teilgasstrom des im Kreislauf geführten Gasstroms eines jeden Umluftmoduls und/oder Behandlungsraumabschnitts aus dem Umluftmodul und/oder dem Behandlungsraumabschnitt abführbar, mittels der Heizgasführung in einem geschlossenen Kreislauf führbar und schließlich als Teil des Heizgasstroms erneut einem oder mehreren Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten zuführbar. Vorzugsweise umfasst die Behandlungsanlage eine Fördervorrichtung, mittels welcher die Werkstücke dem Behandlungsraum zuführbar, aus dem Behandlungsraum abführbar und/oder in einer Förderrichtung der Fördervorrichtung durch den Be-

handlungsraum hindurchförderbar sind.

[0018] Die Behandlungsraumabschnitte und/oder die Umluftmodule sind vorzugsweise in der Förderrichtung aufeinanderfolgend angeordnet.

[0019] Günstig kann es sein, wenn die Umluftmodule voneinander unabhängige Umluftmodule sind.

[0020] Ein Umluftmodul, insbesondere jedes Umluftmodul, umfasst vorzugsweise Folgendes:

eine Gaszuführung zum Zuführen von Gas zu dem Behandlungsraumabschnitt; und/oder
eine Gasabführung zum Abführen von Gas aus dem Behandlungsraumabschnitt; und/oder
eine Gebläsevorrichtung zum Antreiben eines (Umluft-)Gasstroms; und/oder eine Abscheidevorrichtung zum Abscheiden von Verunreinigungen aus dem (Umluft-)Gasstrom; und/oder
eine Verteilervorrichtung zum Verteilen des dem Behandlungsraumabschnitt zuzuführenden (Umluft-)Gasstroms auf mehrere Einlassöffnungen der Gaszuführung; und/oder
eine Sammelvorrichtung, mittels welcher der durch mehrere Auslassöffnungen (Rückführöffnungen) der Gasabführung aus dem Behandlungsraum abgeführte (Umluft-)Gasstrom zusammenführbar ist.

[0021] Jedes Umluftmodul bildet vorzugsweise zusammen mit dem zugehörigen Behandlungsraumabschnitt einen, insbesondere vollständigen, Abschnitt der Behandlungsanlage.

[0022] In dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen wird der Begriff "Umluft" nicht zwingend auf das Gas "Luft" festgelegt. Vielmehr bezeichnet der Begriff "Umluft" vorzugsweise ein in einem Kreislauf (Umluftkreislauf) geführtes Gas, welches insbesondere mehrfach aufbereitet und/oder wiederverwendet wird.

[0023] Ebenso sind die Begriffe "Zuluft", "Zuluftstrom", "Abluft" und "Abluftstrom" nicht zwingend auf das Gas "Luft" festgelegt, sondern bezeichnen vielmehr ganz allgemein ein dem Umluftkreislauf zugeführtes Gas (Zuluft, Zuluftstrom) bzw. ein aus dem Umluftkreislauf abgeführtes Gas (Abluft, Abluftstrom).

[0024] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Heizanlage eine Heizvorrichtung und einen Wärmeübertrager umfasst, mittels welchem in der Heizvorrichtung erzeugte Wärme auf ein in der Heizgasführung geführtes Heizgas übertragbar ist.

[0025] Der Wärmeübertrager ist insbesondere in einem Abgasstrang der Heizvorrichtung angeordnet, um im Abgas der Heizvorrichtung enthaltene Wärme zum Erhitzen des Heizgases nutzen zu können.

[0026] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Behandlungsanlage eine von der Heizanlage verschiedene und/oder unabhängige Frischgaszuführung umfasst, mittels welcher Frischgas zu dem Behandlungsraum zuführbar ist.

[0027] Das Frischgas ist vorzugsweise unabhängig von einem Heizgasstrom zu dem in den Umluftmodulen

und/oder Behandlungsraumabschnitten geführten Gasstrom und somit zu dem Behandlungsraum zuführbar.

[0028] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Frischgasstrom zumindest teilweise als Schleusengasstrom genutzt und auf diese Weise dem Behandlungsraum zugeführt wird.

[0029] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Behandlungsanlage eine Frischgaszuführung umfasst, mittels welcher Frischgas zu einem in der Heizgasführung geführten Heizgasstrom zuführbar ist.

[0030] Die Frischgaszuführung ist vorzugsweise mit einem Wärmeübertrager an den Abgasstrang der Heizvorrichtung gekoppelt, insbesondere um Wärme von dem Abgas der Heizvorrichtung auf das mittels der Frischgaszuführung zuzuführende Frischgas zu übertragen.

[0031] Der Wärmeübertrager zum Erhitzen des Frischgases ist vorzugsweise ein von dem Wärmeübertrager zum Erhitzen des Heizgases verschiedener Wärmeübertrager.

[0032] Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass voneinander verschiedene Abschnitte eines gemeinsamen Wärmeübertragers einerseits zum Erhitzen des Frischgases und andererseits zum Erhitzen des Heizgases dienen. Die Frischgaszuführung und die Heizgasführung weisen dann insbesondere einen gemeinsamen Wärmeübertrager auf. Insbesondere ist dann vorzugsweise eine Kaltseite des Wärmeübertragers in mehrere Segmente unterteilt. Insbesondere können mehrere unabhängig voneinander durchströmbare und fluidwirksam voneinander getrennte Segmente vorgesehen sein.

[0033] Die Behandlungsanlage umfasst vorzugsweise eine oder mehrere Schleusen, welche insbesondere als Frischgasschleusen ausgebildet und mit Frischgas durchströmt oder durchströmbar sind.

[0034] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Behandlungsanlage eine oder mehrere Umluftschleusen umfasst, welche mit Umluft, das heißt einem in einem Kreislauf geführten Gasstrom durchströmt werden oder durchströmbar sind. Hierzu kann insbesondere vorgesehen sein, dass jede Umluftschleuse einem Umluftmodul zugeordnet ist.

[0035] Insbesondere dann, wenn die Behandlungsanlage Umluftschleusen umfasst, kann vorgesehen sein, dass ein Frischgasstrom direkt dem Heizgasstrom zugemischt wird oder zumischbar ist. Hierdurch kann eine separate Frischgasleitung zur Zuführung von Frischgas zu dem Behandlungsraum entbehrlich sein.

[0036] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Heizgasführung eine zentrale Heizgasleitung umfasst, in welcher Heizgas geführt oder führbar ist und mittels welcher den mehreren Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten Heizgas aus der Heizgasführung zuführbar ist, wobei das Heizgas unmittelbar oder mittelbar über die Umluftmodule in die jeweiligen Behandlungsraumabschnitte einleitbar ist.

[0037] Die Heizgasführung bildet somit vorzugsweise eine Zuluftführung zur Zuführung von Zuluft zu den Um-

luftkreisläufen in den Behandlungsraumabschnitten.

[0038] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine zentrale Heizgasleitung umfasst, in welcher Heizgas geführt oder führbar ist und mittels welcher Gas aus den Umluftmodulen und/oder aus den Behandlungsraumabschnitten abführbar ist.

[0039] Die Heizgasführung bildet somit vorzugsweise eine Abluftführung zur Abführung von Abluft aus den in den Umluftmodulen im Kreislauf geführten Gasströmen.

[0040] Günstig kann es sein, wenn die Heizgasführung eine zentrale Heizgasleitung umfasst, mittels welcher ein Heizgas ringförmig von einem Wärmeübertrager zum Erhitzen des Heizgases zu den mehreren Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten und erneut zurück zu dem Wärmeübertrager führbar ist.

[0041] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine zentrale Heizgasleitung umfasst, mittels welcher Gas, welches insbesondere als Heizgas dient, aus einem oder mehreren Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten abführbar und zum Erhitzen desselben einem Wärmeübertrager zuführbar sowie anschließend zurück zu dem einen oder den mehreren Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten führbar ist.

[0042] Das in der Heizgasführung geführte Heizgas ist vorzugsweise mittels genau eines Gebläses oder mittels mehrerer Gebläse antreibbar.

[0043] Es kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung mehrere Abzweigungen oder Verzweigungen zur Verteilung eines in der Heizgasführung geführten Heizgasstroms auf die Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte umfasst.

[0044] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine sich längs der Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte erstreckende Hauptzuführleitung umfasst, aus welcher Teile des Heizgasstroms abzweigbar und den jeweiligen Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten zuführbar sind.

[0045] Mittels der Abzweigungen oder Verzweigungen ist der Heizgasstrom vorzugsweise aufteilbar, um letztlich mehrere Zuluftströme zur Zuführung des Heizgases zu den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten zu erhalten.

[0046] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Heizgasführung eine Hauptverzweigung aufweist, mittels welcher ein Heizgasgesamtstrom aufteilbar ist in einen ersten Heizgasteilstrom und einen zweiten Heizgasteilstrom, wobei der erste Heizgasteilstrom einem bezüglich einer Förderrichtung einer Fördervorrichtung der Behandlungsanlage ersten Umluftmodul oder ersten bis n-ten Umluftmodul und/oder ersten Behandlungsraumabschnitt oder ersten bis n-ten Behandlungsraumabschnitt zuführbar ist und wobei der zweite Heizgasteilstrom vorzugsweise auf sämtliche weiteren Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte aufteilbar ist.

[0047] Das erste Umluftmodul ist vorzugsweise ein ei-

nem Behandlungsraumabschnitt zugeordnetes Umluftmodul. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass dieses erste Umluftmodul ein einer Umluftschleuse zugeordnetes Umluftmodul ist.

[0048] Günstig kann es sein, wenn die Heizgasführung mehrere Zusammenführungen zur Zusammenführung mehrerer aus den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten abgeführter Gasströme umfasst.

[0049] Insbesondere sind hierdurch vorzugsweise Abluftströme aus den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten zusammenführbar und als Heizgasgesamtstrom erneut erhitzenbar sowie schließlich erneut den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten zuführbar.

[0050] Es kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine Hauptzusammenführung aufweist, mittels welcher ein Abgasstrom eines bezüglich einer Förderrichtung der Fördervorrichtung der Behandlungsanlage ersten Umluftmoduls oder ersten bis n-ten Umluftmoduls und/oder ersten Behandlungsraumabschnitts oder ersten bis n-ten Behandlungsraumabschnitts mit einem bereits zusammengeführten Abgasstrom sämtlicher weiterer Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte zusammenführbar ist.

[0051] Die Verwendung einer Hauptverzweigung und/oder einer Hauptzusammenführung kann insbesondere zur Verringerung von Kanalquerschnitten einer Hauptzuführleitung und/oder einer Hauptabführleitung der Heizgasleitung dienen, insbesondere um nicht den gesamten Heizgasstrom in einer einzigen Strömungsrichtung durch die Hauptzuführleitung und/oder die Hauptabführleitung hindurchführen zu müssen.

[0052] Es kann vorgesehen sein, dass jedes Umluftmodul und/oder jeder Behandlungsraumabschnitt ein Einlassventil und/oder ein Auslassventil umfasst, mittels welchen ein Volumenstrom eines dem Umluftmodul und/oder dem Behandlungsraumabschnitt zuzuführenden Heizgasstroms und/oder ein Volumenstrom eines aus dem Umluftmodul und/oder aus dem Behandlungsraumabschnitt abgeführten Gasstroms steuerbar und/oder regelbar ist.

[0053] Vorzugsweise sind hierdurch ein Zuluftstrom und/oder ein Abluftstrom des in dem jeweiligen Umluftmodul und/oder Behandlungsraumabschnitt geführten Umluftstroms steuerbar und/oder regelbar.

[0054] Die Behandlungsanlage umfasst vorzugsweise eine Steuervorrichtung, mittels welcher der Volumenstrom des dem Umluftmodul und/oder Behandlungsraumabschnitt zuzuführenden Heizgasstroms und/oder der Volumenstrom des aus dem Umluftmodul und/oder aus dem Behandlungsraumabschnitt abgeführten Gasstroms steuerbar und/oder regelbar ist.

[0055] Vorzugsweise ist mittels der Steuervorrichtung durch Steuerung der Volumenströme stets so viel Heizgas zu dem jeweiligen Umluftmodul und/oder Behandlungsraumabschnitt zuführbar, dass eine gewünschte Temperatur des in dem jeweiligen Umluftmodul und/oder Behandlungsraumabschnitt geführten Umluftstroms im

Wesentlichen konstant ist.

[0056] Die Steuervorrichtung ist vorzugsweise so ausgebildet und eingerichtet, dass die beschriebenen Funktionen durchführbar sind und/oder dass die beschriebenen Parameter eingehalten, insbesondere zumindest näherungsweise konstant gehalten, werden.

[0057] Günstig kann es sein, wenn die Behandlungsanlage eine Steuervorrichtung umfasst, mittels welcher ein zumindest näherungsweise konstanter Volumenstrom des in der Heizgasführung geführten Heizgasstroms aufrechterhaltbar ist. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass ein den Heizgasstrom antreibendes Gebläse der Heizgasführung gesteuert und/oder geregelt wird, beispielsweise durch Variation einer Antriebsleistung.

[0058] Das Gebläse (oder auch Ventilator genannt) zum Antreiben des Heizgasstroms umfasst vorzugsweise einen Frequenzumrichter, über welchen die Steuerung und/oder Regelung erfolgen kann.

[0059] Vorzugsweise können durch Steuerung und/oder Regelung des Gebläses der Heizgasführung Schwankungen im Gesamtenergiebedarf der Behandlungsanlage, insbesondere Schwankungen im Heizbedarf, ausgeglichen werden.

[0060] Alternativ oder ergänzend hierzu kann ein Sollwert und/oder ein Istwert für eine Temperatur des Heizgasstroms angepasst werden, insbesondere dann, wenn bei geringem Heizbedarf bereits ein geringer Volumenstrom des Heizgasstroms eingestellt wurde, beispielsweise der Volumenstrom auf ein Minimum reduziert wurde.

[0061] Ferner kann vorgesehen sein, dass bei reduziertem Heizbedarf zunächst die Temperatur des Heizgasstroms reduziert wird. Bei Erreichen eines vorgegebenen unteren Grenzwerts der Temperatur des Heizgasstroms kann dann ferner vorgesehen sein, dass der Volumenstrom durch geeignete Steuerung und/oder Regelung des Gebläses reduziert wird.

[0062] Es kann vorgesehen sein, dass die Behandlungsanlage eine Steuervorrichtung umfasst, mittels welcher eine zumindest näherungsweise konstante Temperatur des in der Heizgasführung geführten Heizgasstroms aufrechterhaltbar ist. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass ein an einem Wärmeübertrager zum Erhitzen des Heizgasstroms vorbeigeführter Bypassvolumenstrom beeinflusst, insbesondere gezielt variiert, wird. Beispielsweise kann ein Verhältnis des durch den Wärmeübertrager zum Erhitzen des Heizgasstroms durchgeführten Volumenstroms zu dem Bypassvolumenstrom variiert werden, um die gewünschte Temperatur des in der Heizgasführung geführten Heizgasstroms zu erzielen.

[0063] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Heizgasführung eine oder mehrere Bypassleitungen zur Umgehung sämtlicher Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte umfasst. Auf diese Weise kann eine Reserve des Heizgasstroms bereitgestellt werden, insbesondere um eine

unerwünschte Unterversorgung einzelner Umluftmodule und/oder Behandlungsraumabschnitte zu verhindern. Mittels der Bypassleitung kann insbesondere ein Überangebot an Heizgas in der Hauptzuführleitung der Heizgasführung aufrechterhalten werden.

[0064] Vorzugsweise mündet die Hauptzuführleitung an einem stromabwärtigen Ende derselben und/oder an einem bezüglich der Förderrichtung hinteren Ende derselben in die Bypassleitung.

[0065] Die Bypassleitung mündet vorzugsweise an einem stromaufwärtigen Ende der Hauptabführleitung und/oder an einem bezüglich der Förderrichtung hinteren Ende derselben in die Hauptabführleitung.

[0066] Eine Bypassleitung ist beispielsweise stromaufwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Verzweigungen und/oder Abzweigungen der Heizgasführung zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen angeordnet. Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass eine Bypassleitung stromabwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Zusammenführungen der Heizgasführung zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen angeordnet ist.

[0067] Ferner kann es günstig sein, wenn eine Bypassleitung stromabwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Verzweigungen und/oder Abzweigungen der Heizgasführung zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen angeordnet ist. Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass eine Bypassleitung stromaufwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Zusammenführungen der Heizgasführung zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen angeordnet ist.

[0068] Mittels einer Bypassleitung kann vorzugsweise heißes Gas direkt in einen Abführabschnitt der Heizgasleitung eingeleitet werden, insbesondere um eine Temperatur des im Abführabschnitt geführten Gasstroms stets über einer Kondensationstemperatur zu halten.

[0069] Vorzugsweise zweigt die Bypassleitung an einem bezüglich der Förderrichtung vorderen Ende eines Zuführabschnitts der Heizgasleitung aus dem Zuführabschnitt der Heizgasleitung ab.

[0070] Die Bypassleitung mündet vorzugsweise an einem stromabwärtigen Ende der Hauptabführleitung und/oder an einem bezüglich der Förderrichtung vorderen Ende derselben in den Abführabschnitt der Heizgasleitung.

[0071] Ein Volumenstrom des über die Bypassleitung an den Umluftführungen vorbeigeführten Heizgasstroms ist vorzugsweise mittels eines Bypass-Ventils steuerbar und/oder regelbar.

[0072] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Behandeln von Werkstücken.

[0073] Der Erfindung liegt diesbezüglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, mittels welchem Werkstücke einfach und energieeffizient behandelbar sind.

[0074] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, welches Folgendes umfasst:

Durchströmen von mehreren Behandlungsraumabschnitten eines Behandlungsraums einer Behandlungsanlage mit mehreren in separaten Kreisläufen geführten Gasströmen;

Erhitzen der Gasströme mittels eines Heizgasstroms, welche in einer in sich geschlossenen Heizgasführung einer Heizanlage der Behandlungsanlage geführt ist.

[0075] Das erfindungsgemäße Verfahren weist vorzugsweise einzelne oder mehrere der im Zusammenhang mit der Behandlungsanlage beschriebenen Merkmale und/oder Vorteile auf.

[0076] Ferner weist die Behandlungsanlage vorzugsweise einzelne oder mehrere Merkmale und/oder Vorteile auf, welche im Zusammenhang mit dem Verfahren beschrieben sind.

[0077] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass zum Erhitzen der mehreren in den separaten Kreisläufen geführten Gasströme ein Teilstrom eines jeden dieser Gasströme aus dem jeweiligen Gasstrom abgeführt und durch einen Teilstrom des Heizgasstroms ersetzt wird.

[0078] Unter einem "Ventil" ist in dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen insbesondere jegliche Art von Verschlusselement oder Öffnungselement zum Beeinflussen einer Durchflussmenge in einer Leitung zu verstehen. Insbesondere kann ein Ventil eine Klappe sein.

[0079] Günstig kann es sein, wenn die Umluftmodule jeweils eine Umluftführung umfassen oder bilden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass ein Umluftmodul lediglich ein Teil einer Umluftführung ist, nämlich derjenige Teil, welcher zum Antreiben des in der Umluftführung geführten Gasstroms dient. Der weitere Teil ist dann insbesondere der zugehörige Behandlungsraumabschnitt.

[0080] Vorzugsweise umfasst jedes Umluftmodul mindestens ein Gebläse und einen unmittelbar stromaufwärts des Gebläses angeordneten Ansaugraum.

[0081] In den Ansaugraum mündet vorzugsweise ein Zuführkanal, über welchen Heizgas aus einer Heizgasleitung der Heizgasführung, insbesondere einer Hauptzuführleitung, zu dem Umluftmodul zuführbar ist. Auf diese Weise ist das Heizgas mittels des mindestens einen Gebläses des Umluftmoduls vorzugsweise aus der Heizgasleitung ansaugbar.

[0082] Eine Hauptzuführleitung zur Verteilung des Heizgases auf die Umluftmodule erstreckt sich vorzugsweise parallel zu einer Förderrichtung einer Fördervorrichtung der Behandlungsanlage und/oder über zumindest näherungsweise eine gesamte Länge des Behandlungsraums.

[0083] Die Hauptzuführleitung ist vorzugsweise außerhalb eines Gehäuses angeordnet, dessen Innenraum den Behandlungsraum bildet.

[0084] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Heizanlage eine Hauptabführleitung umfasst, welche sich pa-

rallel zur Förderrichtung einer Fördervorrichtung der Behandlungsanlage und/oder über zumindest näherungsweise eine gesamte Länge des Behandlungsraums erstreckt.

[0085] Die Hauptabführleitung dient vorzugsweise der Abführung von aus den Umluftmodulen und/oder Behandlungsraumabschnitten abgeführten Gasströmen.

[0086] Die Hauptabführleitung ist vorzugsweise innerhalb eines den Behandlungsraum umgebenden Gehäuses angeordnet, insbesondere durch Abteilung oder Abtrennung eines Teils des Innenraums des Gehäuses.

[0087] Vorzugsweise ist mindestens ein Auslassventil eines jeden Umluftmoduls oder eines jeden Behandlungsraumabschnitts zum Abführen eines Gasstroms aus dem im Umluftmodul und/oder dem Behandlungsraumabschnitt geführten Gasstrom in einer Trennwand angeordnet, welche einen Innenraum des Gehäuses in den Behandlungsraum und die Hauptabführleitung unterteilt.

[0088] Vorzugsweise ist bei einer Ausgestaltung der Behandlungsanlage eine Querförderung der Werkstücke, insbesondere der Fahrzeugkarosserien, vorgesehen. Hierbei ist eine Fahrzeuglängsachse der Fahrzeugkarosserien vorzugsweise horizontal und senkrecht zur Förderrichtung der Fördervorrichtung ausgerichtet.

[0089] Günstig kann es sein, wenn eine Hauptströmungsrichtung des durch einen Behandlungsraumabschnitt geführten Gasstroms zumindest näherungsweise parallel zu einer Fahrzeuglängsachse der hindurchgeführten Fahrzeugkarosserie ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Hauptströmungsrichtung im Wesentlichen parallel zur Fahrzeuglängsachse derart ausgerichtet ist, dass die Fahrzeugkarosserie von vorne nach hinten mit dem Gasstrom umströmt wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Hauptströmungsrichtung so ausgerichtet ist, dass die Fahrzeugkarosserie von hinten nach vorne mit dem Gasstrom umströmt wird.

[0090] Es kann ferner auch vorgesehen sein, dass bei der Behandlungsanlage eine Längsförderung vorgesehen ist, bei welcher die Fahrzeuglängsachse parallel zur Förderrichtung der Fördervorrichtung ausgerichtet ist.

[0091] Günstig kann es sein, wenn die Behandlungsanlage eine Hauptbehandlungsanlage und eine Vorbehandlungsanlage umfasst.

[0092] Vorzugsweise umfassen die Hauptbehandlungsanlage und die Vorbehandlungsanlage jeweils eine separate Heizgasführung.

[0093] Vorzugsweise umfasst eine Behandlungsanlage, welche sowohl eine Hauptbehandlungsanlage als auch eine Vorbehandlungsanlage umfasst, zwei voneinander unabhängige, in sich geschlossene Heizgasführungen, welche insbesondere mit einer gemeinsamen Heizvorrichtung thermisch gekoppelt sind.

[0094] Die Hauptbehandlungsanlage umfasst vorzugsweise einen Wärmeübertrager zur thermischen Kopplung der Hauptbehandlungsanlage mit einer Abgasableitung der Heizvorrichtung.

[0095] Ferner umfasst vorzugsweise die Vorbehandlungsanlage einen Wärmeübertrager zur thermischen Kopplung der Vorbehandlungsanlage mit der Abgasableitung der Heizvorrichtung.

[0096] Günstig kann es sein, wenn die Frischgaszuführung zur Zuführung von Frischgas zu einem Behandlungsraum der Hauptbehandlungsanlage und/oder zu einem Behandlungsraum der Vorbehandlungsanlage einen Wärmeübertrager umfasst, mittels welchem die Frischgaszuführung thermisch mit der Abgasableitung der Heizvorrichtung gekoppelt ist.

[0097] Der eine oder die mehreren Wärmeübertrager sind vorzugsweise an oder in der Abgasableitung angeordnet.

[0098] Der Wärmeübertrager der Frischgaszuführung ist vorzugsweise bezüglich einer Strömungsrichtung des Abgases in der Abgasableitung stromabwärts oder stromaufwärts eines Wärmeübertragers der Hauptbehandlungsanlage und/oder stromaufwärts oder stromabwärts eines Wärmeübertragers der Vorbehandlungsanlage angeordnet.

[0099] Vorzugsweise ist ein Wärmeübertrager der Hauptbehandlungsanlage bezüglich einer Strömungsrichtung des Abgases in der Abgasableitung stromaufwärts oder stromabwärts eines Wärmeübertragers der Vorbehandlungsanlage angeordnet.

[0100] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Wärmeübertrager derart mit der Abgasableitung der Heizvorrichtung gekoppelt sind, dass das aus der Heizvorrichtung abgeführte Abgas zunächst dem Wärmeübertrager der Hauptbehandlungsanlage, anschließend dem Wärmeübertrager der Vorbehandlungsanlage und daran anschließend dem Wärmeübertrager der Frischgaszuführung zugeführt wird oder zuführbar ist.

[0101] Ein Abgas aus der Vorbehandlungsanlage und ein Abgas aus der Hauptbehandlungsanlage sind vorzugsweise zusammenführbar und als gemeinsamer Abgasstrom der Heizvorrichtung zuführbar.

[0102] Weitere bevorzugte Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

[0103] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher eine in sich geschlossene Heizgasführung und eine hiervon unabhängige Frischgaszuführung vorgesehen sind;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher eine optimierte Strömungsführung der Heizgasführung vorgesehen ist;

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende schematische

Darstellung einer dritten Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher die Frischgaszuführung in die Heizgasführung mündet;

Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung eines Umluftmoduls einer Behandlungsanlage samt eines Behandlungsraumabschnitts eines Behandlungsraums der Behandlungsanlage;

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht des Behandlungsraumabschnitts aus Fig. 4;

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines Abschnitts des Umluftmoduls aus Fig. 4;

Fig. 7 einen schematischen horizontalen Schnitt durch einen Unterbodenaufbau des Umluftmoduls und des Behandlungsraumabschnitts aus Fig. 4;

Fig. 8 einen schematischen vertikalen Schnitt durch das Umluftmodul und den Behandlungsraumabschnitt aus Fig. 4 längs der Linie 8-8 in Fig. 7;

Fig. 9 einen schematischen vertikalen Schnitt durch das Umluftmodul und den Behandlungsraumabschnitt aus Fig. 4 längs der Linie 9-9 in Fig. 7;

Fig. 10 einen schematischen vertikalen Schnitt durch das Umluftmodul und den Behandlungsraumabschnitt aus Fig. 4 längs der Linie 10-10 in Fig. 7;

Fig. 11 eine der Fig. 1 entsprechende schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher eine Vorbehandlungsanlage vorgesehen ist;

Fig. 12 eine der Fig. 1 entsprechende schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher eine zusätzliche oder alternative Bypassleitung vorgesehen ist; und

Fig. 13 eine der Fig. 1 entsprechende schematische Darstellung einer sechsten Ausführungsform einer Behandlungsanlage, bei welcher eine zusätzliche oder alternative Bypassleitung vorgesehen ist.

[0104] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0105] Eine in Fig. 1 schematisch dargestellte erste

Ausführungsform einer als Ganzes mit 100 bezeichneten Behandlungsanlage dient der Behandlung von Werkstücken 102.

[0106] Die Behandlungsanlage 100 ist beispielsweise eine Trocknungsanlage 104 zum Trocknen von Werkstücken 102.

[0107] Die Werkstücke 102 sind beispielsweise Fahrzeugkarosserien 106.

[0108] Die Behandlungsanlage 100 dient vorzugsweise der Trocknung von zuvor lackierten oder anderweitig behandelten Fahrzeugkarosserien 106.

[0109] Die Werkstücke 102 sind mittels einer Fördervorrichtung 108 der Behandlungsanlage 100 längs einer Förderrichtung 110 durch einen Behandlungsraum 112 der Behandlungsanlage 100 hindurchförderbar.

[0110] Der Behandlungsraum 112 umfasst mehrere, beispielsweise mindestens vier, insbesondere mindestens sechs, vorzugsweise genau sieben, Behandlungsraumabschnitte 114 oder ist durch diese Behandlungsraumabschnitte 114 gebildet.

[0111] Jedem Behandlungsraumabschnitt 114 ist vorzugsweise ein separates Umluftmodul 116 zugeordnet.

[0112] Mittels eines jeden Umluftmoduls 116 ist vorzugsweise ein Gasstrom in einem Kreislauf, insbesondere einer Umluftführung 118, führbar und durch den jeweiligen Behandlungsraumabschnitt 114 hindurchführbar. Vorzugsweise bilden jeweils ein Umluftmodul 116 und jeweils ein Behandlungsraumabschnitt 114 eine Umluftführung 118.

[0113] Vorzugsweise umfasst jedes Umluftmodul 116 ein oder mehrere Gebläse 120 zum Antreiben des im Kreislauf geführten Gasstroms.

[0114] Jedes Umluftmodul 116 und/oder jeder Behandlungsraumabschnitt 114 umfasst ferner vorzugsweise ein Einlassventil 122 und ein Auslassventil 124.

[0115] Mittels des Einlassventils 122 kann vorzugsweise ein als Zuluftstrom dienender Gasstrom zu dem in der Umluftführung 118 geführten Gasstrom hinzugeführt werden.

[0116] Mittels des Auslassventils 124 kann vorzugsweise ein Teil des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms abgeführt werden.

[0117] Mittels des Einlassventils 122 und des Auslassventils 124 kann somit ein Austausch des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms durchgeführt werden. Dieser Austausch des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms dient insbesondere dazu, bestimmte Parameter des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms zu steuern und/oder zu regeln. Insbesondere kann vorzugsweise eine Temperatur des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms hierdurch gesteuert und/oder geregelt werden.

[0118] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der in der Umluftführung 118 geführte Gasstrom durch Zuführung von Heizgas erhitzen ist. Dieser Wärmeeintrag dient dann wiederum dazu, das zu behandelnde Werkstück 102 zu erwärmen, insbesondere ein als Fahrzeugkarosserie 106 ausgebildetes Werkstück 102 zu trock-

nen.

[0119] Das einer jeden Umluftführung 118 zuzuführende Gas ist vorzugsweise ein Heizgas, welches mittels einer Heizanlage 126 der Behandlungsanlage 100 bereitstellbar ist.

[0120] Die Heizanlage 126 umfasst vorzugsweise eine Heizvorrichtung 128, welche beispielsweise als thermische Abgasreinigungsvorrichtung 130 ausgebildet ist.

[0121] Mittels der Heizvorrichtung 128 ist vorzugsweise ein heißes Abgas erzeugbar, welches über eine Abgasableitung 132 von der Heizvorrichtung 128 abführbar ist.

[0122] Vorzugsweise umfasst die Heizanlage 126 ferner mindestens einen Wärmeübertrager 134, welcher thermisch mit der Abgasleitung 132 gekoppelt ist, um die Wärme des Abgases zum Erhitzen eines weiteren Mediums zu nutzen.

[0123] Dieses weitere Medium ist beispielsweise ein Heizgas, welches in einer geschlossenen Heizgasführung 136 geführt oder führbar ist.

[0124] Die Heizgasführung 136 ist insbesondere eine Umluftführung, in welcher zumindest ein Großteil des darin geführten Heizgases in einem Kreislauf geführt oder führbar ist.

[0125] Die Heizgasführung 136 umfasst vorzugsweise eine Heizgasleitung 138 sowie ein oder mehrere Gebläse 120 zum Antreiben des in der Heizgasleitung 138 geführten Heizgases.

[0126] Mittels eines Wärmeübertragers 134 der Heizanlage 126 ist vorzugsweise die Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 thermisch mit der Heizgasleitung 138 gekoppelt.

[0127] Die Heizgasleitung 138 umfasst vorzugsweise einen Zuführabschnitt 140, welcher den Wärmeübertrager 134 mit den Umluftmodulen 116 und/oder den Behandlungsraumabschnitten 114 verbindet.

[0128] Über den Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138 ist insbesondere erhitztes Heizgas zu den Umluftführungen 118 und somit zu den Behandlungsraumabschnitten 114 zuführbar.

[0129] Die Heizgasleitung 138 umfasst ferner einen Abführabschnitt 142, über welchen aus den Umluftführungen 118 abgeführtes Gas abführbar und zum erneuten Erhitzen desselben dem Wärmeübertrager 134 zuführbar ist.

[0130] Der Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138 umfasst vorzugsweise mehrere Verzweigungen 144 oder Abzweigungen 146, um einen Heizgasgesamtstrom auf die einzelnen Umluftmodule 116 und/oder Behandlungsraumabschnitte 114 zu verteilen.

[0131] Der Abführabschnitt 142 umfasst vorzugsweise mehrere Zusammenführungen 148, um die einzelnen aus den Umluftführungen 118 abgeführten (Teil-)Gasströme zusammenführen und als gemeinsamen Gasstrom erneut dem Wärmeübertrager 134 zuführen zu können.

[0132] Die Heizgasführung 136 umfasst vorzugsweise ferner noch eine Bypassleitung 150, mittels welcher ein

Teilgasstrom des über den Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138 den Umluftführungen 118 zugeführten Heizgasgesamtstroms an sämtlichen Umluftmodulen 116 und/oder Behandlungsraumabschnitten 114 vorbeiführbar und direkt dem Abführabschnitt 142 zuführbar ist.

[0133] Durch die Verwendung einer solchen Bypassleitung 150 kann vorzugsweise ein Überangebot an Heizgas vor den Umluftführungen 118 bereitgestellt werden, um auch bei schwankendem Heizgasbedarf in den Umluftführungen 118 stets eine ausreichende Menge von Heizgas zur Verfügung zu haben.

[0134] Ein Volumenstrom des über die Bypassleitung 150 an den Umluftführungen 118 vorbeigeführten Heizgasstroms ist vorzugsweise mittels eines Bypass-Ventils 152 steuerbar und/oder regelbar.

[0135] Die Heizgasführung 136 umfasst vorzugsweise eine oder mehrere Steuervorrichtungen 154 zum Steuern und/oder Regeln der Gebläse 120 und/oder der Einlassventile 122 und/oder der Auslassventile 124 und/oder des Bypass-Ventils 152 der Bypassleitung 150.

[0136] Mittels der einen oder der mehreren Steuervorrichtungen 154 ist somit insbesondere eine Verteilung des Heizgasstroms auf die Umluftführungen 118 steuerbar und/oder regelbar.

[0137] Ferner ist mittels der einen oder der mehreren Steuervorrichtungen 154 ein Gesamtvolumenstrom und/oder eine Temperatur des Heizgasstroms steuerbar und/oder regelbar.

[0138] Die Heizgasführung 136 kann ferner noch eine Bypassleitung 150 im Bereich des Wärmeübertragers 134 umfassen. Mittels dieser Bypassleitung 150 sowie mittels eines dieser Bypassleitung 150 zugeordneten Bypass-Ventils 152 ist vorzugsweise steuerbar und/oder regelbar, welcher Teilvolumenstrom des Heizgasgesamtstroms zum Erhitzen desselben durch den Wärmeübertrager 134 hindurchgeführt oder an diesem vorbeigeführt wird. Insbesondere kann hierdurch eine konstante Temperatur des Heizgasstroms stromabwärts des Wärmeübertragers 134 und der Bypassleitung 150 und/oder stromaufwärts der Umluftführungen 118 gesteuert und/oder geregelt werden.

[0139] Bei einer Ausgestaltung der Behandlungsanlage 100 kann vorgesehen sein, dass die Heizgasleitung 138, insbesondere der Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138, eine Hauptzuführleitung 156 umfasst.

[0140] Diese Hauptzuführleitung 156 verläuft vorzugsweise außerhalb des Behandlungsraums 112 parallel zur Förderrichtung 110. Vorzugsweise erstreckt sich die Hauptzuführleitung 156 zumindest näherungsweise über eine gesamte Länge des Behandlungsraums 112, um sämtliche Umluftführungen 118 mit Heizgas versorgen zu können.

[0141] Die Heizgasleitung 138, insbesondere der Abführabschnitt 142 der Heizgasleitung 138, umfasst vorzugsweise eine Hauptabführleitung 158.

[0142] Die Hauptabführleitung 158 ist vorzugsweise außerhalb des Behandlungsraums 112 angeordnet oder in diesen integriert.

[0143] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich die Hauptabführleitung 158 parallel zur Förderrichtung 110 und/oder zumindest näherungsweise über eine gesamte Länge des Behandlungsraums 112 erstreckt. Hierdurch können vorzugsweise sämtliche aus den Umluftführungen 118 abgeführten (Teil-)Gasströme abgeführt werden.

[0144] Die Bypassleitung 150 zur Umgehung sämtlicher Umluftführungen 118 ist vorzugsweise an einem bezüglich der Förderrichtung 110 der Fördervorrichtung 108 hinteren Ende der Hauptzuführleitung 156 und/oder der Hauptabführleitung 158 angeordnet.

[0145] Die Behandlungsanlage 100 umfasst ferner eine Frischgaszuführung 160 zur Zuführung von Frischgas zu dem Behandlungsraum 112.

[0146] Die Frischgaszuführung 160 umfasst vorzugsweise eine Frischgasleitung 162 und ein Gebläse 120 zum Antreiben eines Frischgasstroms in der Frischgasleitung 162.

[0147] Ferner umfasst die Frischgaszuführung 160 vorzugsweise einen Wärmeübertrager 134, mittels welchem die Frischgasleitung 162 und die Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 thermisch miteinander gekoppelt sind. Insbesondere ist hierdurch das über die Frischgaszuführung 160 zugeführte Frischgas vor dessen Zuführung zu dem Behandlungsraum 112 erhitzbar.

[0148] Die Frischgasleitung 162 mündet vorzugsweise im Bereich eines Eintrittsabschnitts 164, in welchem die Werkstücke 102 in den Behandlungsraum 112 hineingeführt werden, und/oder im Bereich eines Austrittsabschnitts 166, in welchem die Werkstücke 102 aus dem Behandlungsraum 112 abgeführt werden, in den Behandlungsraum 112.

[0149] Insbesondere sind dabei im Bereich des Eintrittsabschnitts 164 eine Einlassschleuse 168 und/oder im Bereich des Austrittsabschnitts 166 eine Auslassschleuse 170 vorgesehen. Ferner können eine oder mehrere Zwischenschleusen vorgesehen sein.

[0150] Das über die Frischgaszuführung 160 zugeführte Frischgas dient insbesondere als Schleusengas, mit welchem vermeidbar ist, dass in den Umluftführungen 118 geführtes Gas durch den Eintrittsabschnitt 164 und/oder den Austrittsabschnitt 166 nach außen an eine Umgebung der Behandlungsanlage 100 abgegeben wird.

[0151] Der Volumenstrom des Frischgasstroms ist vorzugsweise so gewählt, dass sich ausgehend von dem Eintrittsabschnitt 164 und/oder dem Austrittsabschnitt 166 ein längs oder entgegen der Förderrichtung 110 und somit quer zu den in den Umluftführungen 118 geführten Gasströmen strömender Querstrom ergibt. Dies führt insbesondere dazu, dass eine Beladung des im Behandlungsraum 112 geführten Gasstroms mit Verunreinigungen und/oder sonstigen Stoffen, beispielsweise Lösemiteldämpfen, etc., zur Mitte des Behandlungsraums 112 hin erhöht.

[0152] Ein stromaufwärtiges Ende einer Abgasabführung 172 der Behandlungsanlage 100 ist daher vorzugs-

weise im Wesentlichen mittig bezüglich der Förderrichtung 110 am Behandlungsraum 112 vorgesehen.

[0153] Über die Abgasabführung 172 ist insbesondere ein Abgasstrom aus dem Behandlungsraum 112 abführbar und vorzugsweise direkt der Heizvorrichtung 128 zuführbar.

[0154] Insbesondere dann, wenn das aus dem Behandlungsraum 112 abgeführte Abgas lösemittelhaltig ist, kann mittels der Heizvorrichtung 128 eine Reinigung des Abgases unter Nutzung von im Abgas enthaltener und/oder bei einer Verbrennung frei werdender Energie erfolgen.

[0155] Die vorstehend beschriebene Behandlungsanlage 100 funktioniert wie folgt:

Zum Erhitzen und/oder Trocknen der Werkstücke 102 werden diese mittels der Fördervorrichtung 108 durch die Einlassschleuse 168 in den Behandlungsraum 112 gefördert. In dem Behandlungsraum 112 durchlaufen die Werkstücke 102 nacheinander die Behandlungsraumabschnitte 114.

[0156] Einzelne, mehrere oder sämtliche Behandlungsraumabschnitte 114 werden mit einem in einem Kreislauf geführten Gasstrom durchströmt, welcher eine gegenüber der Temperatur des Werkstücks 102 erhöhte Temperatur aufweist, so dass sich das Werkstück 102 aufgrund des Umströmens und/oder Anströmens mit dem Gasstrom erhitzt oder eine vorgegebene Temperatur beibehält.

[0157] Das zunächst relativ kalte Werkstück 102 nimmt dabei insbesondere in einem bezüglich der Förderrichtung 110 ersten Behandlungsraumabschnitt 114 die größte Wärmemenge auf, so dass das Umluftmodul 116 und/oder die Umluftführung 118 dieses ersten Behandlungsraumabschnitts 114 die größte Heizleistung erbringen muss. Die darauf folgenden Behandlungsraumabschnitte 114 erbringen vorzugsweise kontinuierlich geringere Heizleistungen.

[0158] Die jeweilige Heizleistung wird dadurch erbracht, dass Heizgas aus der Heizanlage 126 zu dem jeweiligen Umluftmodul 116 und/oder dem jeweiligen Behandlungsraumabschnitt 114 zugeführt wird.

[0159] Dieses Heizgas weist gegenüber dem in der Umluftführung 118 geführten Gasstrom eine erhöhte Temperatur auf, um letztlich den gesamten in der Umluftführung 118 geführten Gasstrom und somit auch das Werkstück 102 zu erhitzen.

[0160] Das Heizgas wird dadurch bereitgestellt, dass dieses mittels eines Wärmeübertragers 134 unter Verwendung von heißem Abgas der Heizvorrichtung 128 erhitzt wird.

[0161] Beispielsweise kann hierbei vorgesehen sein, dass das Heizgas auf eine Temperatur von mindestens ungefähr 200°C, vorzugsweise mindestens ungefähr 250°C, beispielsweise ungefähr 270°C, erhitzt wird.

[0162] Zum Ausgleich des einer jeden Umluftführung 118 zugeführten Heizgasvolumenstroms wird vorzugsweise ein entsprechender Teilgasvolumenstrom des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms aus der Um-

luftführung 118 abgeführt.

[0163] Diese abgeführten Gasströme aus sämtlichen Umluftführungen 118 werden zusammengeführt und zur erneuten Erwärmung und somit zur Bereitstellung von erhitztem Heizgas dem Wärmeübertrager 134 zugeführt.

[0164] Insbesondere dann, wenn die Werkstücke 102 beim Trocknen derselben gesundheitsrelevante Stoffe abgeben, muss eine allzu hohe Aufkonzentration derselben sowie eine unerwünschte Abgabe an die Umgebung vermieden werden. Hierzu wird dem Behandlungsraum 112 über die Frischgaszuführung 160 Frischgas zugeführt und es wird mit den gesundheitsrelevanten Stoffen beladenes Gas über die Abgasabführung 172 abgeführt.

[0165] Das abgeführte Abgas wird dann in der Heizvorrichtung 128 gereinigt, insbesondere durch Verbrennen der darin enthaltenen Stoffe.

[0166] Abgas aus der Heizvorrichtung 128 wird dann über die Abgasableitung 132 abgeführt. Die in diesem Abgas enthaltene Wärme wird genutzt, um das über die Frischgaszuführung 160 zugeführte Frischgas und/oder das in der Heizgasführung 136 geführte Heizgas zu erhitzen.

[0167] Eine in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Heizgasleitung 138 eine Hauptverzweigung 180 und/oder eine Hauptzusammenführung 182 umfasst.

[0168] Die Hauptverzweigung 180 dient vorzugsweise dazu, den erhitzten Heizgasgesamtstrom bereits bei der Zuführung zu der Hauptzuführleitung 156 einerseits auf eine bezüglich der Förderrichtung 110 erste Umluftführung 118 und andererseits auf sämtliche übrigen Umluftführungen 118 zu verteilen. Hierdurch kann insbesondere ein Strömungsquerschnitt der Hauptzuführleitung 156 minimiert werden, da nicht der gesamte Heizgasstrom für sämtliche Umluftführungen 118 beispielsweise längs der Förderrichtung 110 durch die Hauptzuführleitung 156 geführt werden muss. Vielmehr kann ein Heizgasteilvolumenstrom für die bezüglich der Förderrichtung 110 erste Umluftführung 118, welche im Vergleich mit den weiteren Umluftführungen 118 die größte Heizleistung erbringen muss, abgezweigt und entgegen der Förderrichtung 110 zu dieser Umluftführung 118 zugeführt werden.

[0169] Die Hauptzusammenführung 182 dient vorzugsweise der Zusammenführung eines aus der bezüglich der Förderrichtung 110 ersten Umluftführung 118 abgeführten Teilgasstroms mit den Teilgasströmen, welche aus sämtlichen anderen Umluftführungen 118 abgeführt wurden. Hierdurch kann vorzugsweise ein Leitungsquerschnitt der Hauptabführleitung 158 minimiert werden.

[0170] Im Übrigen stimmt die in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform der Behandlungsanlage 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0171] Eine in Fig. 3 dargestellte dritte Ausführungs-

form einer Behandlungsanlage 100 unterscheidet sich von der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Frischgaszuführung 160 direkt in die Heizgaszuführung 136 mündet.

[0172] Das dem Behandlungsraum 112 zuzuführende Frischgas ist bei der in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsform der Behandlungsanlage 100 folglich über die Heizgasleitung 138, insbesondere den Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138, zu den Umluftführungen 118 und somit zu den jeweiligen Behandlungsraumabschnitten 114 zuführbar.

[0173] Die Einlassschleuse 168 und die Auslassschleuse 170 sind dabei vorzugsweise mit Umluft durchströmbar. Hierzu sind vorzugsweise separate Umluftmodule 116 oder die Umluftmodule 116 der jeweils benachbarten Behandlungsraumabschnitte 114 der Einlassschleuse 168 bzw. der Auslassschleuse 170 zugeordnet.

[0174] Im Übrigen stimmt die in Fig. 3 dargestellte dritte Ausführungsform hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0175] Bei sämtlichen beschriebenen Ausführungsformen kann zudem vorgesehen sein, dass im Eintrittsabschnitt 164 und/oder im Austrittsabschnitt 166 zusätzliche, insbesondere unkonditionierte, Frischluft oder sonstiges Frischgas zugeführt wird, wodurch vorzugsweise ein unerwünschtes Ausströmen von Gas aus dem Behandlungsraum 112 vermieden wird.

[0176] Eine in den Fig. 4 bis 10 dargestellte Ausführungsform einer Umluftführung 118 ist ein Beispiel für eine Umluftführung 118 einer Behandlungsanlage 100 gemäß den Fig. 1, 2, 3 oder 11.

[0177] Das Umluftmodul 116 der Umluftführung 118 ist dabei einem Behandlungsraumabschnitt 114 der Umluftführung 118 zugeordnet, so dass dieser Behandlungsraumabschnitt 114 mit einem in einem Umluftkreislauf geführten Gasstrom durchströmbar ist.

[0178] Wie insbesondere den Fig. 4, 6 und 8 bis 10 zu entnehmen ist, ist das Umluftmodul 116 an eine Hauptzuführleitung 156 einer Behandlungsanlage 100 gekoppelt, um das Umluftmodul 116 und/oder die durch das Umluftmodul 116 und/oder den Behandlungsraumabschnitt 114 gebildete Umluftführung 118 mit Heizgas versorgen zu können.

[0179] Das Umluftmodul 116 umfasst ein oder mehrere Gebläse 120 zum Antreiben des Gasstroms in der Umluftführung 118.

[0180] Die Umluftführung 118 umfasst vorzugsweise das eine oder die mehreren Gebläse 120, eine Druckkammer 190, den Behandlungsraumabschnitt 114, eine Rückführleitung 192 und/oder einen Ansaugraum 194.

[0181] Die Druckkammer 190 ist insbesondere unmittelbar stromabwärts des einen oder der mehreren Gebläse 120 angeordnet und dient vorzugsweise der Vergleichmäßigung eines dem Behandlungsraumabschnitt 114 zuzuführenden Gasstroms sowie der Verteilung des Gasstroms auf mehrere Zuführöffnungen 196 zur Zufüh-

rung des Gasstroms zu dem Behandlungsraumabschnitt 114.

[0182] Der über die Zuführöffnungen 196 in den Behandlungsraumabschnitt 114 eingeleitete Gasstrom ist vorzugsweise teilweise über eine oder mehrere Rückführöffnungen 198 aus dem Behandlungsraumabschnitt 114 abführbar und über die Rückführleitung 192 dem Ansaugraum 194 zuführbar.

[0183] Ein weiterer Teil des über die Zuführöffnungen 196 dem Behandlungsraumabschnitt 114 zugeführten Gasstroms ist vorzugsweise über Abführöffnungen 200 aus der Umluftführung 118 und aus dem Behandlungsraumabschnitt 114 abführbar sowie der Hauptabführleitung 158 zuführbar.

[0184] Die Zuführöffnungen 196, die Rückführöffnungen 198 und/oder die Abführöffnungen 200 sind vorzugsweise derart angeordnet, dass vorzugsweise zumindest ein Großteil des durch den Behandlungsraumabschnitt 114 geführten Gasstroms auf einer Seite des Werkstücks 102 zugeführt wird oder zuführbar ist und auf einer dieser Seite gegenüberliegenden weiteren Seite des Werkstücks 102 aus dem Behandlungsraumabschnitt 114 abführbar ist oder abgeführt wird. Hierdurch ergibt sich vorzugsweise eine optimierte Durchströmung des Behandlungsraumabschnitts 114 sowie eine optimierte Aufheizung des Werkstücks 102.

[0185] Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen ist, kann es vorgesehen sein, dass zusätzlich zu den vorzugsweise in einer Seitenwandung des Behandlungsraumabschnitts 114 angeordneten Zuführöffnungen 196 weitere Zuführöffnungen 196 vorgesehen sind, welche in einem den Behandlungsraumabschnitt 114 nach unten begrenzenden Boden 202 angeordnet sind. Das Werkstück 102 ist mittels dieser zusätzlichen Zuführöffnungen 196 vorzugsweise von unten anströmbar. Wie insbesondere den Fig. 4, 7 und 8 zu entnehmen ist, erfolgt die Zuführung des Gasstroms zu den im Boden 202 angeordneten Zuführöffnungen 196 aus der Druckkammer 190 über einen oder mehrere unterhalb des Bodens 202 oder im Boden 202 verlaufende Bodenkanäle 204.

[0186] Beispielsweise sind zwei solcher Bodenkanäle 204 vorgesehen, um den Gasstrom den zusätzlichen Zuführöffnungen 196 zuzuführen.

[0187] Diese beiden Bodenkanäle 204 sind vorzugsweise zu beiden Seiten der Rückführleitung 192 angeordnet (siehe insbesondere Fig. 7).

[0188] Der Ansaugraum 194 ist vorzugsweise unmittelbar stromaufwärts des einen oder der mehreren Gebläse 120 angeordnet, so dass in dem Ansaugraum 194 befindliches Gas über das eine oder die mehreren Gebläse 120 angesaugt werden kann.

[0189] Die Rückführleitung 192 mündet in den Ansaugraum 194. Ferner kann vorgesehen sein, dass der Ansaugraum 194 durch ein stromabwärts angeordnetes Ende der Rückführleitung 192 gebildet ist.

[0190] Über den Ansaugraum 194 erfolgt vorzugsweise die Zuführung von Heizgas aus der Hauptzuführleitung 156 in die Umluftführung 118.

[0191] Hierzu ist ein Zuführkanal 206 vorgesehen, welcher die Hauptzuführleitung 156 mit dem Ansaugraum 194 fluidwirksam verbindet.

[0192] In dem Zuführkanal 206 oder an einem oder beiden Enden desselben ist vorzugsweise ein Ventil, insbesondere das Einlassventil 122, angeordnet (in den Fig. 4 bis 10 nicht dargestellt). Mittels des Ventils ist vorzugsweise die Menge (der Volumenstrom) des der Umluftführung 118 zugeführten Heizgases steuerbar und/oder regelbar.

[0193] Dadurch, dass der Zuführkanal 206 vorzugsweise in den Ansaugraum 194 mündet, kann mittels des einen oder der mehreren Gebläse 120 einfach und energieeffizient Heizgas aus der Hauptzuführleitung 156 zu dem in der Umluftführung 118 geführten Gasstrom zugemischt werden. Durch das anschließende Durchströmen des einen oder der mehreren Gebläse 120 sowie der Druckkammer 190 ist zudem vorzugsweise ein gleichmäßiges Vermischen des zugeführten Heizgases und des in der Umluftführung 118 geführten restlichen Gasstroms gewährleistet.

[0194] Der dem Behandlungsraumabschnitt 114 zugeführte Gasstrom ist somit vorzugsweise trotz der Zumischung des Heizgases ein homogener Gasstrom mit vorzugsweise konstanter Temperatur.

[0195] Bei einer (nicht dargestellten) weiteren Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 und/oder einer Umluftführung 118 kann ferner vorgesehen sein, dass Heizgas aus der Hauptzuführleitung 156 direkt in einen Bodenkanal 204 zuführbar ist, um letztlich mittels der zusätzlichen Zuführöffnungen 196 einzelne Bereiche des Behandlungsraumabschnitts 114 und/oder des Werkstücks 102 stärker zu erhitzen als die übrigen Bereiche.

[0196] Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen ist, ist die Hauptabführleitung 158 vorzugsweise in ein den Behandlungsraumabschnitt 114 umgebendes Gehäuse 208 integriert.

[0197] Das Gehäuse 208 ist beispielsweise im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. Die Hauptabführleitung 158 ist beispielsweise durch Abtrennung eines Teils des quaderförmigen Innenraums des Gehäuses 208 gebildet. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass ein oberer Eckbereich des Innenraums des Gehäuses 208 zur Herstellung der Hauptabführleitung 158 von dem Behandlungsraumabschnitt 114 abgeteilt ist.

[0198] Die Hauptzuführleitung 156 ist hingegen vorzugsweise außerhalb des Gehäuses 208 angeordnet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Hauptzuführleitung 156 ebenfalls durch Abteilung eines Bereichs des Innenraums des Gehäuses 208 gebildet ist. Das vorstehend beschriebene Umluftmodul 116 sowie die hierdurch realisierte Umluftführung 118 funktionieren vorzugsweise wie folgt:

Mittels des Gebläses 120 wird ein Gasstrom angetrieben und zunächst der Druckkammer 190 zugeführt.

[0199] Über Zuführöffnungen 196, welche gegebenenfalls mit Ventilen versehen sein können, wird der

Gasstrom in den Behandlungsraumabschnitt 114 eingeleitet.

[0200] In diesem Behandlungsraumabschnitt 114 ist vorzugsweise mindestens ein Werkstück 102 angeordnet, welches durch Umströmen desselben mit dem Gasstrom Wärme aus dem Gasstrom aufnimmt und hierdurch erhitzt wird. Insbesondere wird das Werkstück 102 hierdurch getrocknet.

[0201] Über eine oder mehrere Rückführöffnungen 198 sowie eine Rückführleitung 192 wird das durch den Behandlungsraumabschnitt 114 hindurchgeführte Gas abgeführt und einem Ansaugraum 194 zugeführt. Aus diesem Ansaugraum 194 wird das darin befindliche Gas schließlich erneut über das eine oder die mehreren Gebläse 120 angesaugt, so dass ein Kreislauf für das durch den Behandlungsraumabschnitt 114 geführte Gas gebildet ist.

[0202] Im Betrieb der Behandlungsanlage 100 kühlt sich das im Kreislauf geführte Gas ab, insbesondere aufgrund der Wärmeübertragung auf die Werkstücke 102.

[0203] Somit muss kontinuierlich oder regelmäßig Wärme zugeführt werden.

[0204] Dies erfolgt durch die Zuführung von gegenüber dem in der Umluftführung 118 geführten Gasstrom erhitztem Heizgas aus einer Heizanlage 126.

[0205] Dieses Heizgas wird über die Hauptzuführleitung 156 bereitgestellt und bedarfsweise über den Zuführkanal 206 abgezweigt und dem Ansaugraum 194 zugeführt. Insbesondere wird das Heizgas durch die Anbindung des Zuführkanals 206 an den Ansaugraum 194 mittels des einen oder der mehreren Gebläse 120 bedarfsweise aus der Hauptzuführleitung 156 angesaugt.

[0206] Vorzugsweise zeitgleich wird über die Abführöffnungen 200, welche insbesondere durch Ventile, beispielsweise ein oder mehrere Auslassventile 124 gebildet sind, ein Teil des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms aus der Umluftführung 118 abgeführt. Insbesondere kann hierdurch ein Gesamtvolumenstrom des in der Umluftführung 118 geführten Gasstroms trotz der Zuführung von Heizgas konstant gehalten werden.

[0207] Das abgeführte Gas wird über die Hauptabführleitung 158 abgeführt.

[0208] Vorzugsweise umfasst eine Behandlungsanlage 100, beispielsweise gemäß einer der Fig. 1 bis 3 oder 11, mehrere der in den Fig. 4 bis 10 dargestellten Umluftmodule 116 und/oder Behandlungsraumabschnitte 114. Die Umluftmodule 116 und/oder Behandlungsraumabschnitte 114 sind vorzugsweise senkrecht zur Förderrichtung 110 mit dem in der jeweiligen Umluftführung 118 geführten Gasstrom durchströmbar. Eine Querströmung zwischen zwei oder mehr Umluftmodulen 116 und/oder Umluftführungen 118 ist vorzugsweise minimal.

[0209] Vorzugsweise ergibt sich eine Querströmung mit einer Komponente parallel zur Förderrichtung 110 lediglich aufgrund von dem Behandlungsraum 112 zugeführtem Frischgas und/oder aufgrund der Abführung von Abgas aus dem Behandlungsraum 112 (siehe ins-

besondere die Fig. 1 und 2).

[0210] Die beschriebenen Ausführungsformen der Behandlungsanlage 100 und/oder des Umluftmoduls 116 und/oder der Umlufführung 118 und/oder der Behandlungsraumabschnitte 114 eignen sich insbesondere zur Verwendung bei einer sogenannten Querfahrweise, bei welcher die Werkstücke 102, insbesondere die Fahrzeugkarosserien 106, quer, insbesondere senkrecht, zur Förderrichtung 110 durch den Behandlungsraum 112 gefördert werden. Insbesondere ist dabei eine Fahrzeuglängsachse horizontal und im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung 110 ausgerichtet.

[0211] Die beschriebenen Ausführungsformen können jedoch auch bei einer sogenannten Längsförderung der Werkstücke 102 Verwendung finden, bei welcher die Fahrzeuglängsrichtung parallel zur Förderrichtung 110 ausgerichtet ist.

[0212] Eine in Fig. 11 dargestellte vierte Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Behandlungsanlage 100 eine Hauptbehandlungsanlage 220 und eine Vorbehandlungsanlage 222 umfasst.

[0213] Die Hauptbehandlungsanlage 220 ist beispielsweise ein Haupttrockner 224. Die Vorbehandlungsanlage 222 ist beispielsweise ein Vortrockner 226.

[0214] Vorzugsweise ist die Hauptbehandlungsanlage 220 im Wesentlichen identisch mit der mit Hinblick auf Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 ausgebildet.

[0215] Die Vorbehandlungsanlage 222 ist somit ein optionaler Zusatz für eine Behandlungsanlage 100 gemäß einer der beschriebenen Ausführungsformen, insbesondere der ersten Ausführungsform.

[0216] Die Vorbehandlungsanlage 222 ist vorzugsweise im Wesentlichen ebenfalls eine Behandlungsanlage 100 gemäß einer der beschriebenen Ausführungsformen, insbesondere gemäß der ersten Ausführungsform.

[0217] Günstig kann es sein, wenn die Vorbehandlungsanlage 222 kleiner dimensioniert ist als die Hauptbehandlungsanlage 220. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Vorbehandlungsanlage 222 einen kleineren Behandlungsraum 112 und/oder vorzugsweise weniger Behandlungsraumabschnitte 114 umfasst als die Hauptbehandlungsanlage 220.

[0218] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Vorbehandlungsanlage 222 lediglich drei oder vier Behandlungsraumabschnitte 114 umfasst.

[0219] Die Vorbehandlungsanlage 222 umfasst vorzugsweise eine von der Heizgasführung 136 der Hauptbehandlungsanlage 220 verschiedene und/oder unabhängige Heizgasführung 136.

[0220] Vorzugsweise ist den Umluftmodulen 116 und/oder Behandlungsraumabschnitten 114 der Vorbehandlungsanlage 222 unabhängig von der Heizgasführung 136 der Hauptbehandlungsanlage 220 Heizgas zuführbar.

[0221] Die Heizgasführung 136 der Vorbehandlungs-

anlage 222 ist vorzugsweise mittels eines separaten Wärmeübertragers 134 thermisch mit der Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 gekoppelt.

[0222] Der Wärmeübertrager 134 zur thermischen Kopplung der Vorbehandlungsanlage 222 mit der Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 kann bezüglich der Strömungsrichtung des Abgases der Heizvorrichtung 128 in der Abgasableitung 132 stromaufwärts oder stromabwärts des Wärmeübertragers 134 zur thermischen Kopplung der Hauptbehandlungsanlage 220 mit der Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 angeordnet sein. Vorzugsweise ist der Wärmeübertrager 134 der Vorbehandlungsanlage 222 stromabwärts des Wärmeübertragers 134 der Hauptbehandlungsanlage 220 angeordnet.

[0223] Der Wärmeübertrager 134 zur Kopplung der Frischgaszuführung 160 mit der Abgasableitung 132 der Heizvorrichtung 128 ist vorzugsweise stromabwärts des Wärmeübertragers 134 der Hauptbehandlungsanlage 220 und/oder stromabwärts des Wärmeübertragers 134 der Vorbehandlungsanlage 222 angeordnet. Hierdurch kann aufgrund der zumeist niedrigen Frischgastemperatur (Frischlufftemperatur) die Nutzung der im Abgas der Heizvorrichtung 128 vorhandenen Wärme optimiert werden.

[0224] Vorzugsweise umfasst die gesamte Behandlungsanlage 100 eine einzige Heizvorrichtung 128, mittels welcher die Wärme sowohl für die Heizgasführung 136 der Hauptbehandlungsanlage 220 als auch für die Heizgasführung 136 der Vorbehandlungsanlage 222 bereitgestellt werden kann.

[0225] Die Behandlungsanlage 100 kann eine gemeinsame Frischgaszuführung 160 zur Zuführung von Frischgas zu sowohl dem Behandlungsraum 112 der Hauptbehandlungsanlage 220 als auch dem Behandlungsraum 112 der Vorbehandlungsanlage 222 umfassen.

[0226] Alternativ hierzu kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Behandlungsanlage 100 zwei Frischgaszuführungen 160 umfasst, wobei eine Frischgaszuführung 160 der Hauptbehandlungsanlage 220 und eine weitere Frischgaszuführung 160 der Vorbehandlungsanlage 222 zugeordnet ist (in den Figuren nicht dargestellt).

[0227] Ein Abgas aus der Vorbehandlungsanlage 222 ist vorzugsweise mittels einer Abgasabführung 172 der Vorbehandlungsanlage 222 zu der Abgasabführung 172 der Hauptbehandlungsanlage 220 zuführbar.

[0228] Das Abgas aus der Vorbehandlungsanlage 222 ist somit vorzugsweise gemeinsam mit dem Abgas aus der Hauptbehandlungsanlage 220 zu der gemeinsamen Heizvorrichtung 128 zuführbar.

[0229] Die zu behandelnden Werkstücke 102 sind vorzugsweise mittels einer Fördervorrichtung 108, insbesondere einer einzigen Fördervorrichtung 108, zunächst durch den Behandlungsraum 112 der Vorbehandlungsanlage 222 und anschließend durch den Behandlungsraum 112 der Hauptbehandlungsanlage 220 hindurchförderbar.

[0230] In Fig. 11 sind die Vorbehandlungsanlage 222

und die Hauptbehandlungsanlage 220 beabstandet voneinander dargestellt. Dies dient vorzugsweise lediglich zur Illustration der Funktionsweise. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Vorbehandlungsanlage 222 und die Hauptbehandlungsanlage 220 unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet sind. Beispielsweise kann eine als Zwischenschleuse ausgebildete Schleuse die ansonsten unmittelbar aneinander angrenzenden Behandlungsräume 112 strömungstechnisch voneinander trennen. Diese Zwischenschleuse bildet dann zugleich eine Auslassschleuse 170 der Vorbehandlungsanlage 222 und eine Einlassschleuse 168 der Hauptbehandlungsanlage 220.

[0231] Dadurch, dass die Vorbehandlungsanlage 222 zusätzlich zur Hauptbehandlungsanlage 220 vorgesehen ist und eine separate Heizgasführung 136 umfasst, kann insbesondere bei starker Abdunstung der zu behandelnden Werkstücke 102 oder bei sonstiger starker Verunreinigung der durch die Behandlungsraumabschnitte 114 geführten Gasströme eine einfache und effiziente Unterteilung des insgesamt zu der Behandlungsanlage 100 gehörenden Behandlungsraums 112 realisiert werden.

[0232] Im Übrigen stimmt die Behandlungsanlage 100, insbesondere sowohl die Hauptbehandlungsanlage 220 als auch die Vorbehandlungsanlage 222, jeweils für sich genommen, hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0233] Eine in Fig. 12 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Heizgasführung 136 eine zusätzliche Bypassleitung 150 umfasst, mittels welcher ein Teilgasstrom des über den Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138 den Umluftführungen 118 zuzuführenden Heizgasgesamtstroms an sämtlichen Umluftmodulen 116 und/oder Behandlungsraumabschnitten 114 vorbeiführbar und direkt dem Abführabschnitt 142 zuführbar ist.

[0234] Die zusätzliche Bypassleitung 150 zweigt insbesondere stromaufwärts der Hauptzuführleitung 156, insbesondere stromaufwärts sämtlicher Verzweigungen 144 und/oder Abzweigungen 146, aus dem Zuführabschnitt 140 der Heizgasleitung 138 ab.

[0235] Die zusätzliche Bypassleitung 150 ist vorzugsweise an einem bezüglich der Förderrichtung 110 der Fördervorrichtung 108 vorderen Ende der Hauptzuführleitung 156 und/oder der Hauptabführleitung 158, das heißt vorzugsweise im Bereich eines Eintrittsabschnitts 164 der Behandlungsanlage 100, angeordnet.

[0236] Ein Volumenstrom des über die Bypassleitung 150 an den Umluftführungen 118 vorbeigeführten Heizgasstroms ist vorzugsweise mittels eines Bypass-Ventils 152 steuerbar und/oder regelbar.

[0237] Vorzugsweise mündet die zusätzliche Bypassleitung 150 in den Abführabschnitt 142, insbesondere

stromabwärts der Hauptabführleitung 158, beispielsweise stromabwärts sämtlicher Zusammenführungen 148.

[0238] Durch die Verwendung einer solchen zusätzlichen Bypassleitung 150 kann vorzugsweise ein Teilgasstrom aus dem Zuführabschnitt 140 unter Umgehung der Hauptzuführleitung 156 und der Hauptabführleitung 158 an den Umluftmodulen 116 und/oder Umluftführungen 118 vorbeigeführt werden. Hierdurch kann relativ heißes Gas direkt in den Abführabschnitt 142 eingeleitet werden, um den mittels des Abführabschnitts 142 insgesamt abzuführenden Gasstrom zu erhitzen.

[0239] Der Gasstrom wird dabei insbesondere auf eine Temperatur erhitzt, welche eine unerwünschte Kondensatbildung verhindert.

[0240] Mittels der Steuervorrichtung 154 wird das Bypass-Ventil 152 der Bypassleitung 150 und somit die Zuführung von heißem Gas zu dem Abführabschnitt 142 vorzugsweise derart gesteuert, dass eine tatsächliche Temperatur des in dem Abführabschnitt 142 geführten Gasstroms stets über der Kondensationstemperatur liegt. Insbesondere ist eine Regelung auf der Basis eines vorgegebenen minimalen Temperatursollwerts vorgesehen.

[0241] Im Übrigen stimmt die in Fig. 12 dargestellte fünfte Ausführungsform der Behandlungsanlage 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0242] Eine in Fig. 13 dargestellte sechste Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 unterscheidet sich von der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass entsprechend der in Fig. 12 dargestellten fünften Ausführungsform eine zusätzliche Bypassleitung 150 vorgesehen ist.

[0243] Die sechste Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 stimmt somit hinsichtlich des grundlegenden Aufbaus und der grundlegenden Funktion mit der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird. Hinsichtlich der zusätzlichen Bypassleitung 150 stimmt die sechste Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 mit der in Fig. 12 dargestellten fünften Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0244] Bei weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsformen können bei Bedarf einzelne oder mehrere Bypassleitungen 150 ergänzt oder weggelassen werden. Beispielsweise kann auch die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform einer Behandlungsanlage 100 bei Bedarf mit einer zusätzlichen Bypassleitung 150 gemäß der in Fig. 12 dargestellten fünften Ausführungsform versehen sein.

Patentansprüche

1. Behandlungsanlage (100) zum Behandeln von Werkstücken, umfassend:

- einen Behandlungsraum, welcher mehrere Behandlungsraumabschnitte umfasst, die jeweils einem von mehreren separaten Umluftmodulen (116) der Behandlungsanlage (100) zugeordnet sind, wobei jedes Umluftmodul (116) angeordnet ist, um einen separaten, kreisläufigen Gasstrom zu führen;
 - eine Heizanlage (126), welche eine in sich geschlossene Heizgasführung (136) umfasst, in welcher zumindest ein Teil eines Heizgasstroms in einem Kreislauf geführt werden kann,

wobei mehrere Umluftmodule (116) mit der Heizgasführung (136) gekoppelt sind, insbesondere zum Erhitzen des durch die Behandlungsraumabschnitte (114) geführten Gases,

dadurch gekennzeichnet, dass die Heizgasführung (136) eine oder mehrere Bypassleitungen (150) zur Umgehung sämtlicher Umluftmodule (116) und/oder Behandlungsraumabschnitte (114) umfasst, wobei vorgesehen ist,

a) dass eine Bypassleitung (150) stromabwärts mehrerer Verzweigungen (144) und/oder Abzweigungen (146) der Heizgasführung (136) zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen (116) angeordnet ist und/oder

b) dass eine Bypassleitung (150) stromaufwärts mehrerer Zusammenführungen (148) der Heizgasführung (136) zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen (116) angeordnet ist.

2. Behandlungsanlage (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizanlage (126) eine Heizvorrichtung (128) und einen Wärmeübertrager (134) umfasst, mittels welchem in der Heizvorrichtung (128) erzeugte Wärme auf ein in der Heizgasführung (136) geführtes Heizgas übertragbar ist.

3. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizgasführung (136) eine zentrale Heizgasleitung (138) umfasst, in welcher

a) Heizgas geführt oder führbar ist und mittels welcher den mehreren Umluftmodulen (116) und/oder den Behandlungsraumabschnitten (114) Heizgas aus der Heizgasführung (136) zuführbar ist, wobei das Heizgas in die jeweiligen Behandlungsraumabschnitte (114) einleitbar

ist; und/oder

b) Heizgas geführt oder führbar ist und mittels welcher Gas aus den Umluftmodulen (116) und/oder aus den Behandlungsraumabschnitten (114) abführbar ist.

4. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizgasführung (136) eine zentrale Heizgasleitung (138) umfasst, mittels welcher ein Heizgas ringförmig von einem Wärmeübertrager (134) zum Erhitzen des Heizgases zu den mehreren Umluftmodulen (116) und/oder Behandlungsraumabschnitten (114) und erneut zurück zu dem Wärmeübertrager (134) führbar ist.

5. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungsanlage (100) eine von der Heizanlage (126) verschiedene und/oder unabhängige Frischgaszuführung (160) umfasst, mittels welcher Frischgas zu dem Behandlungsraum (112) zuführbar ist.

6. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungsanlage (100) eine Frischgaszuführung (160) umfasst, mittels welcher Frischgas zu einem in der Heizgasführung (136) geführten Heizgasstrom zuführbar ist.

7. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizgasführung (136)

a) mehrere Abzweigungen (146) oder Verzweigungen (144) zur Verteilung eines in der Heizgasführung (136) geführten Heizgasstroms auf die Umluftmodule (116) und/oder Behandlungsraumabschnitte (114) umfasst; und/oder

b) eine Hauptverzweigung (180) aufweist, mittels welcher ein Heizgasgesamtstrom aufteilbar ist in einen ersten Heizgasteilstrom und einen zweiten Heizgasteilstrom, wobei der erste Heizgasteilstrom einem bezüglich einer Förderrichtung (110) einer Fördervorrichtung (108) der Behandlungsanlage (100) ersten Umluftmodul (116) oder ersten bis n-ten Umluftmodul (116) und/oder ersten Behandlungsraumabschnitt (114) oder ersten bis n-ten Behandlungsraumabschnitt (114) zuführbar ist und wobei der zweite Heizgasteilstrom auf sämtliche weiteren Umluftmodule (116) und/oder Behandlungsraumabschnitte (114) aufteilbar ist; und/oder

c) mehrere Zusammenführungen zur Zusammenführung mehrerer aus den Umluftmodulen (116) und/oder Behandlungsraumabschnitten (114) abgeführter Gasströme umfasst; und/oder

d) eine Hauptzusammenführung (182) aufweist,

- mittels welcher ein Abgasstrom eines bezüglich einer Förderrichtung (110) einer Fördervorrichtung (108) der Behandlungsanlage (100) ersten Umluftmoduls (116) oder ersten bis n-ten Umluftmoduls (116) und/oder ersten Behandlungsraumabschnitts (114) oder ersten bis n-ten Behandlungsraumabschnitts (114) mit einem bereits zusammengeführten Abgasstrom sämtlicher weiterer Umluftmodule (116) und/oder Behandlungsraumabschnitte (114) zusammenführbar ist.
8. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Umluftmodul (116) und/oder jeder Behandlungsraumabschnitt (114) ein Einlassventil (122) und/oder ein Auslassventil (124) umfasst, mittels welchen ein Volumenstrom eines dem Umluftmodul (116) und/oder dem Behandlungsraumabschnitt (114) zuzuführenden Heizgasstroms und/oder ein Volumenstrom eines aus dem Umluftmodul (116) und/oder dem Behandlungsraumabschnitt (114) abgeführten Gasstroms steuerbar und/oder regelbar ist.
9. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungsanlage (100) eine Steuervorrichtung (154) umfasst, mittels welcher
- a) ein zumindest näherungsweise konstanter Volumenstrom des in der Heizgasführung (136) geführten Heizgasstroms aufrechterhaltbar ist, insbesondere durch Regelung eines den Heizgasstrom antreibenden Gebläses (120) der Heizgasführung (136); und/oder
 - b) eine zumindest näherungsweise konstante Temperatur des in der Heizgasführung (136) geführten Heizgasstroms aufrechterhaltbar ist, insbesondere durch Beeinflussung eines an einem Wärmeübertrager (134) zum Erhitzen des Heizgasstroms vorbeigeführten Bypassvolumenstroms.
10. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) eine Bypassleitung (150) stromaufwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Verzweigungen (144) und/oder Abzweigungen (146) der Heizgasführung (136) zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen (116) angeordnet ist und/oder
 - b) eine Bypassleitung (150) stromabwärts mehrerer, insbesondere sämtlicher, Zusammenführungen (148) der Heizgasführung (136) zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen (116) angeordnet ist.
11. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bypassleitung (150) stromabwärts sämtlicher Verzweigungen (144) und/oder Abzweigungen (146) der Heizgasführung (136) zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen (116) angeordnet ist und/oder dass eine Bypassleitung (150) stromaufwärts sämtlicher Zusammenführungen (148) der Heizgasführung (136) zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen (116) angeordnet ist.
12. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umluftmodule (116) jeweils mindestens ein Gebläse (120) und einen unmittelbar stromaufwärts des mindestens einen Gebläses (120) angeordneten Ansaugraum (194) umfassen, wobei in den Ansaugraum (194) vorzugsweise ein Zuführkanal (206) mündet, über welchen Heizgas aus einer Heizgasleitung (138) der Heizgasführung (136) zu dem Umluftmodul (116) zuführbar ist.
13. Behandlungsanlage (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hauptabführleitung (158) zur Abführung von aus den Umluftmodulen (116) und/oder den Behandlungsraumabschnitten (114) abgeführten Gasströmen innerhalb eines den Behandlungsraum (112) bildenden oder umgebenden Gehäuses (208) angeordnet ist.
14. Verfahren zum Behandeln von Werkstücken (102), umfassend:
- Durchströmen von mehreren Behandlungsraumabschnitten (114) eines Behandlungsraums (112) einer Behandlungsanlage (100) mit mehreren in separaten Kreisläufen geführten Gasströmen;
 - Erhitzen der Gasströme mittels eines Heizgasstroms, welcher in einer in sich geschlossenen Heizgasführung (136) einer Heizanlage (126) der Behandlungsanlage (100) geführt ist, in welcher zumindest ein Teil eines Heizgasstroms in einem Kreislauf geführt ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizgasführung (136) eine oder mehrere Bypassleitungen (150) zur Umgehung sämtlicher Umluftmodule (116) und/oder Behandlungsraumabschnitte (114) umfasst, wobei vorgesehen ist,
- a) dass eine Bypassleitung (150) stromabwärts mehrerer Verzweigungen (144) und/oder Abzweigungen (146) der Heizgasführung (136) zur Zuführung von Heizgas zu den Umluftmodulen (116) angeordnet ist

und/oder

b) dass eine Bypassleitung (150) stromaufwärts mehrerer Zusammenführungen (148) der Heizgasführung (136) zur Zusammenführung von Gasströmen aus den Umluftmodulen (116) angeordnet ist. 5

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erhitzen der mehreren in den separaten Kreisläufen geführten Gasströme ein Teilstrom eines jeden dieser Gasströme aus dem jeweiligen Gasstrom abgeführt und durch einen Teilstrom des Heizgasstroms ersetzt wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

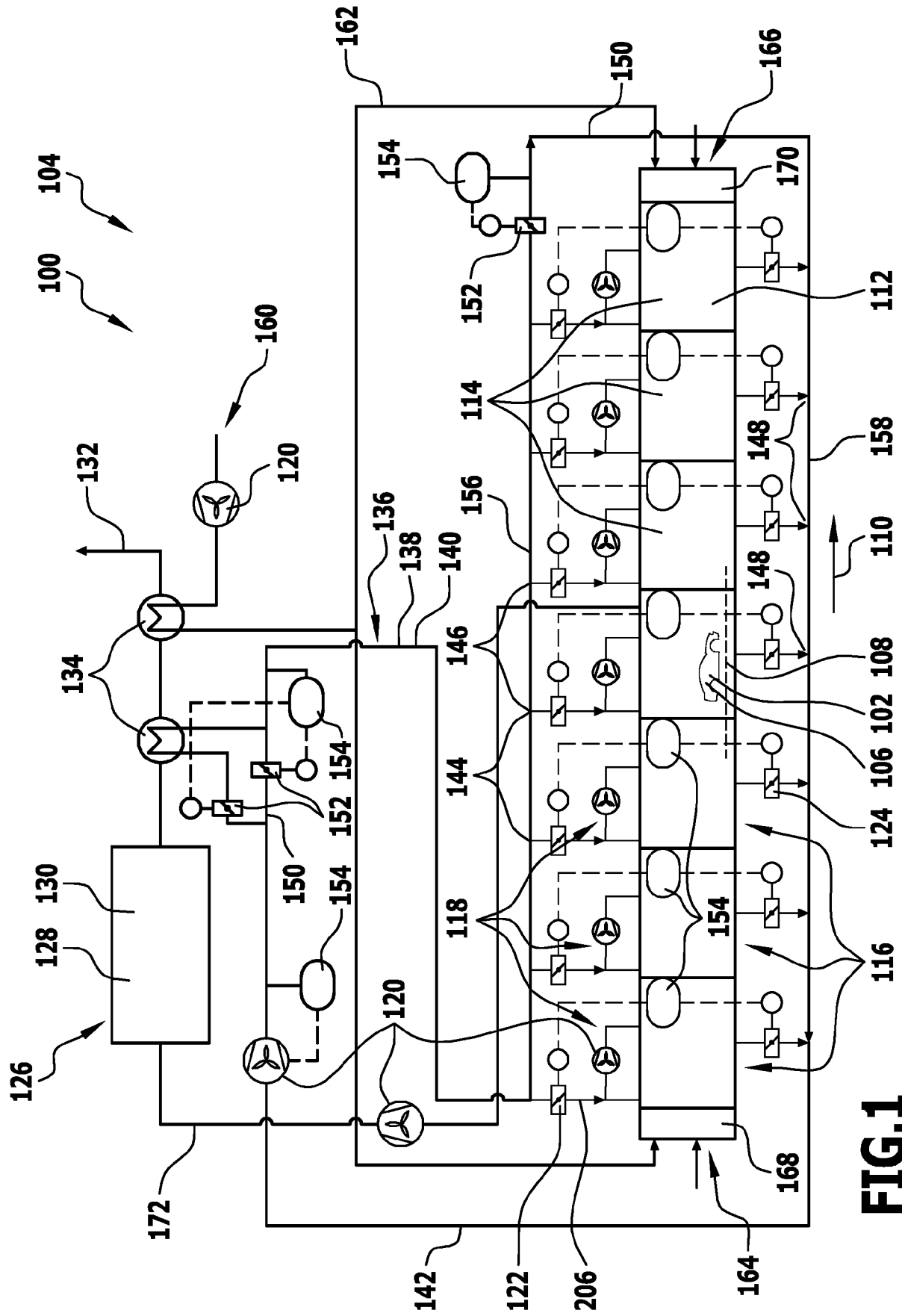


FIG.1

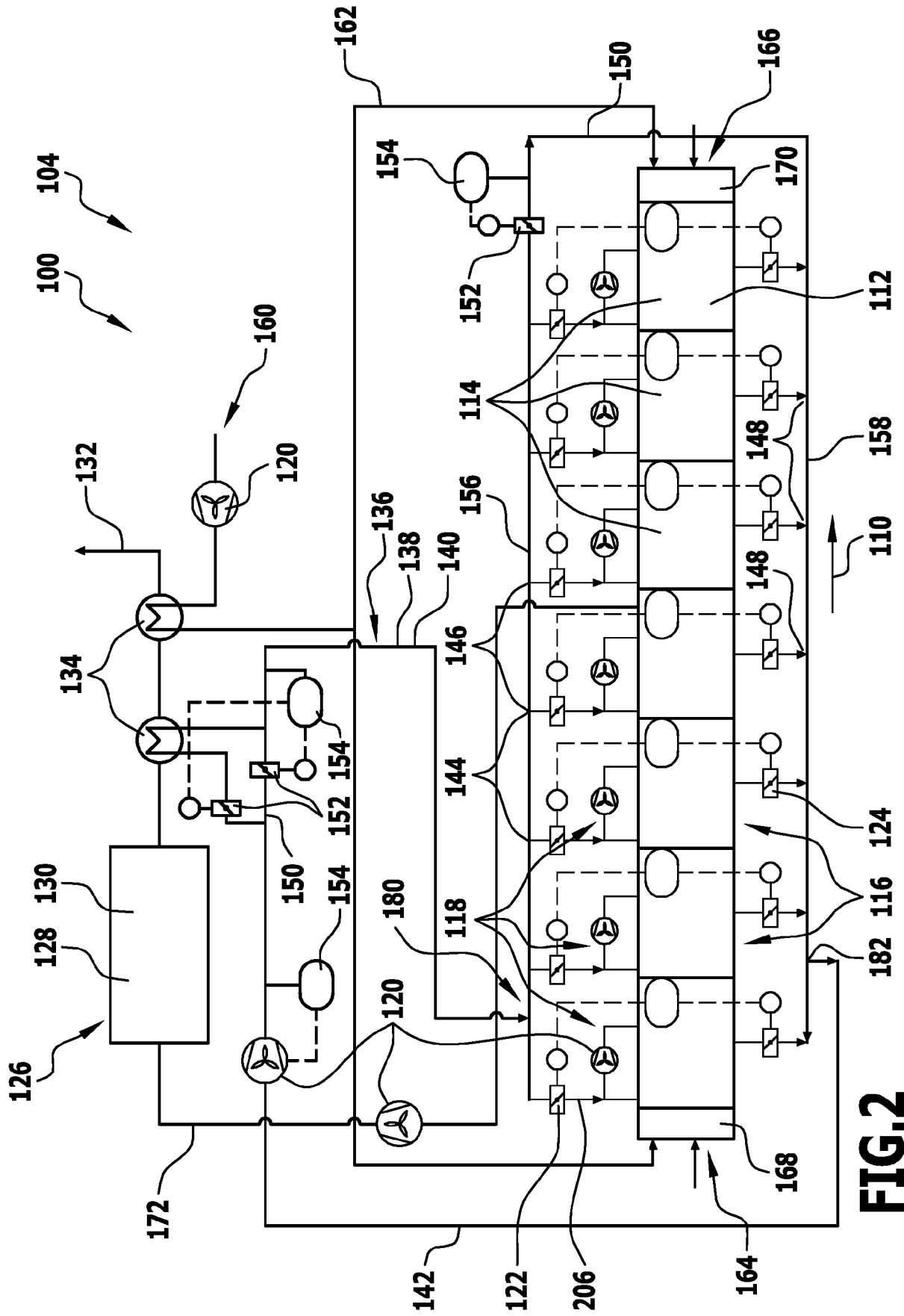
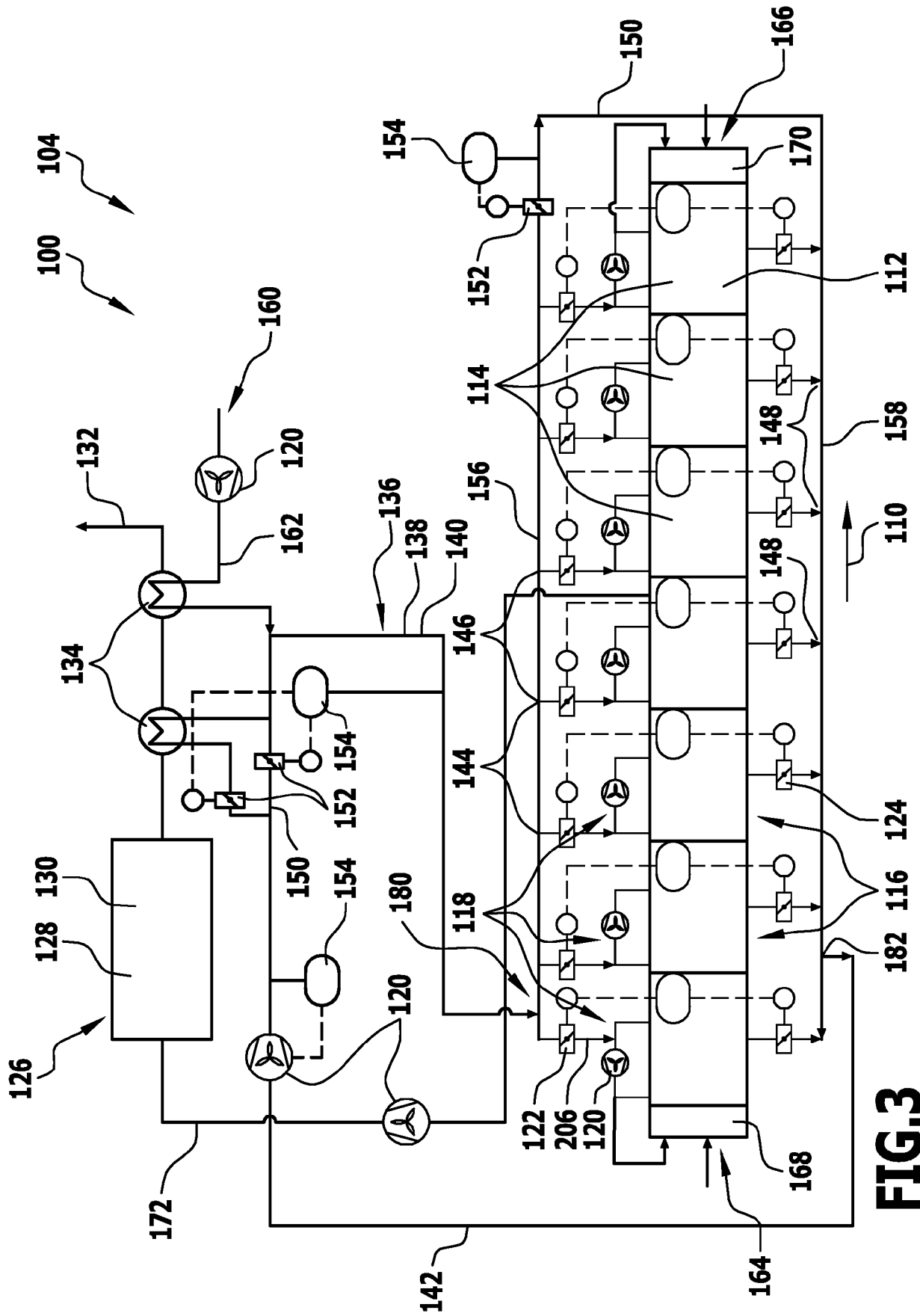
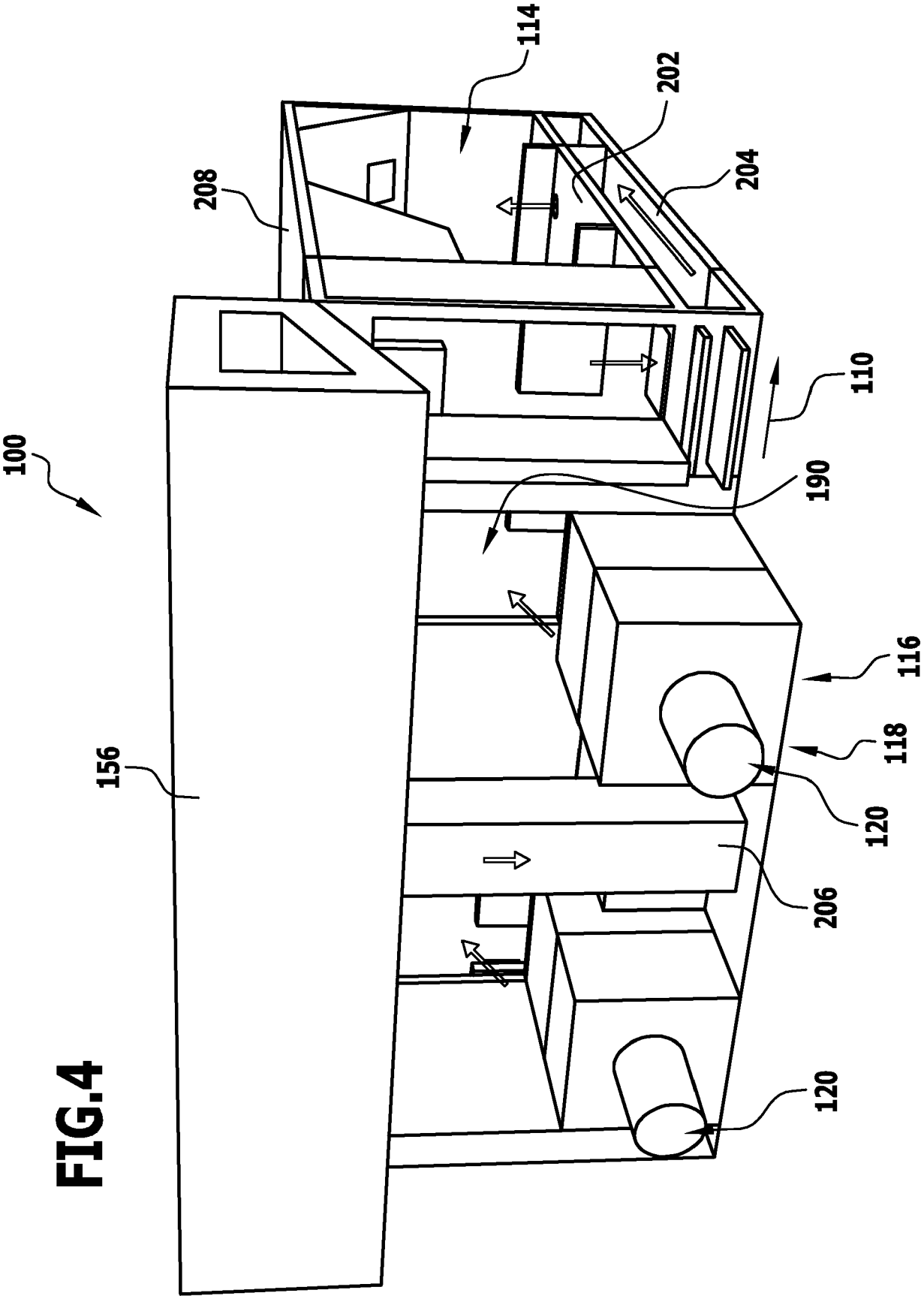
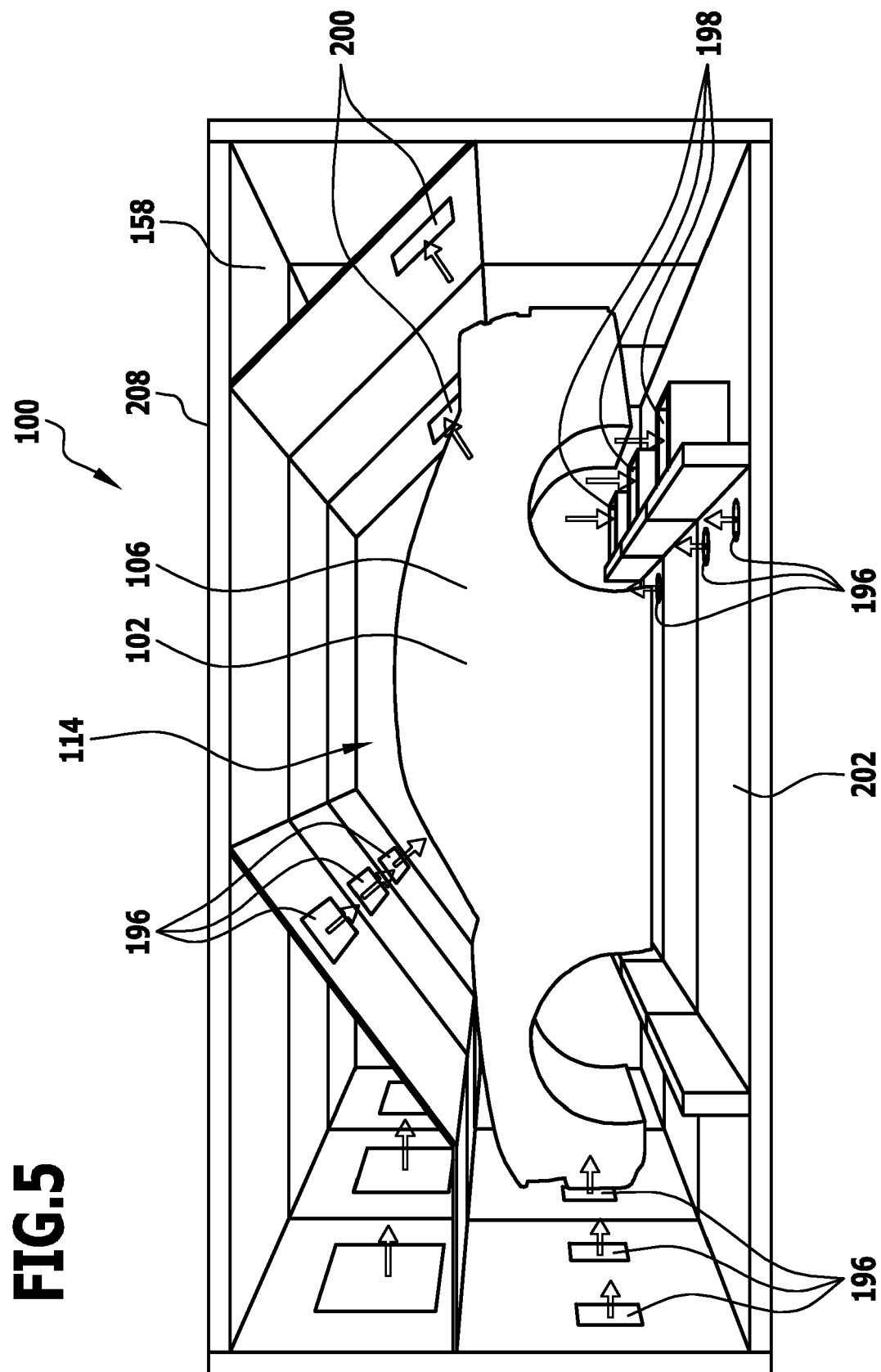


FIG.2







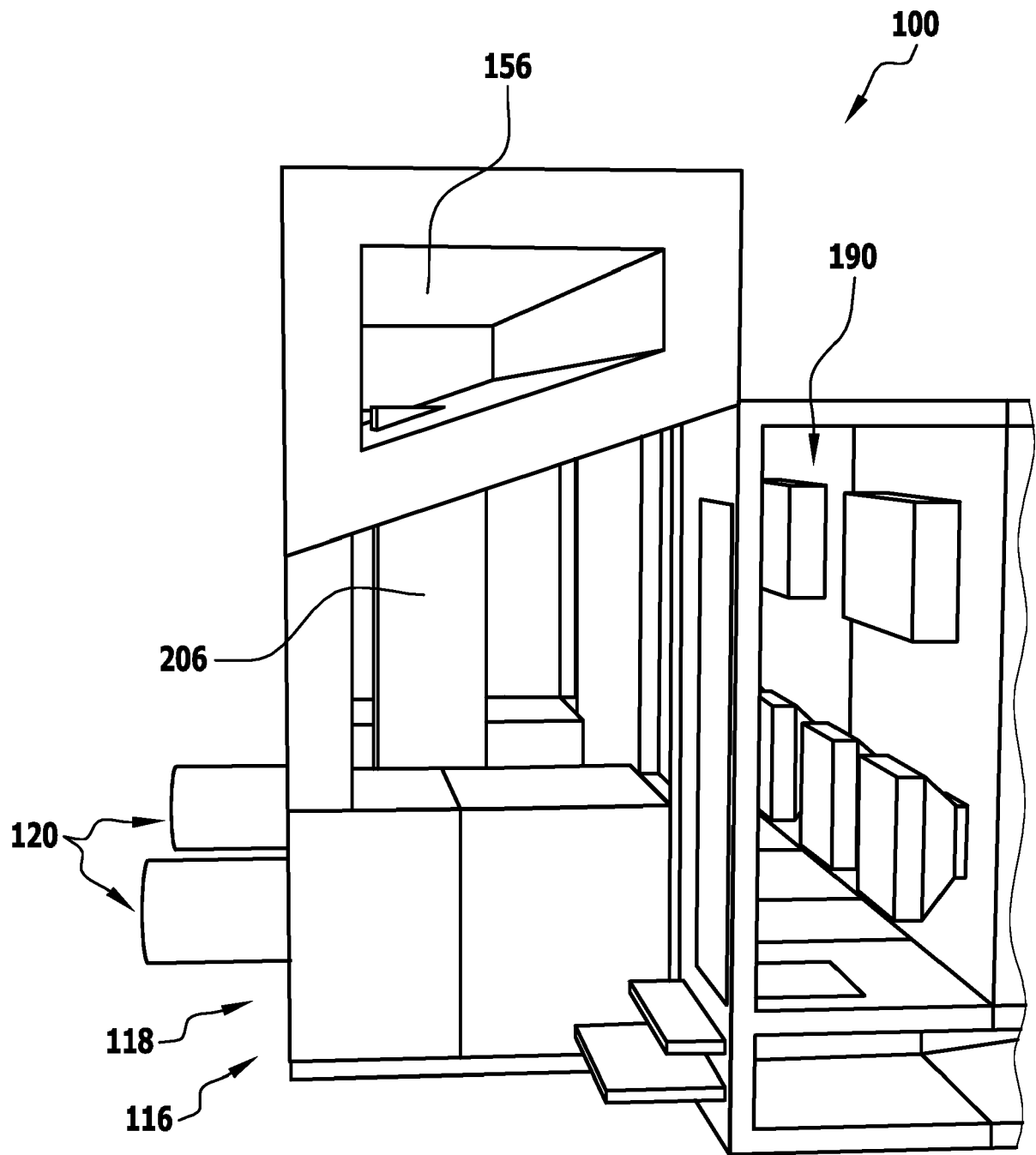
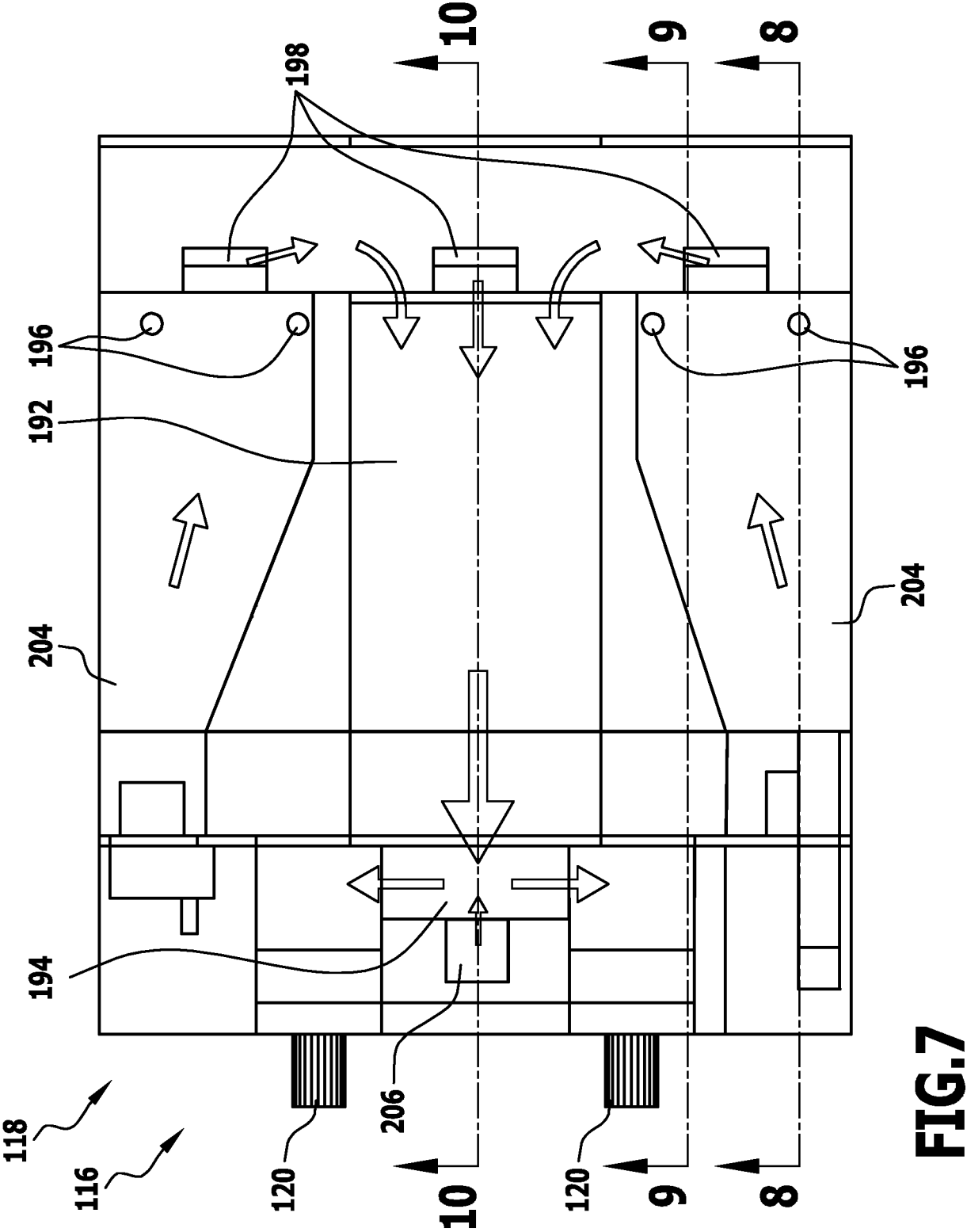


FIG.6



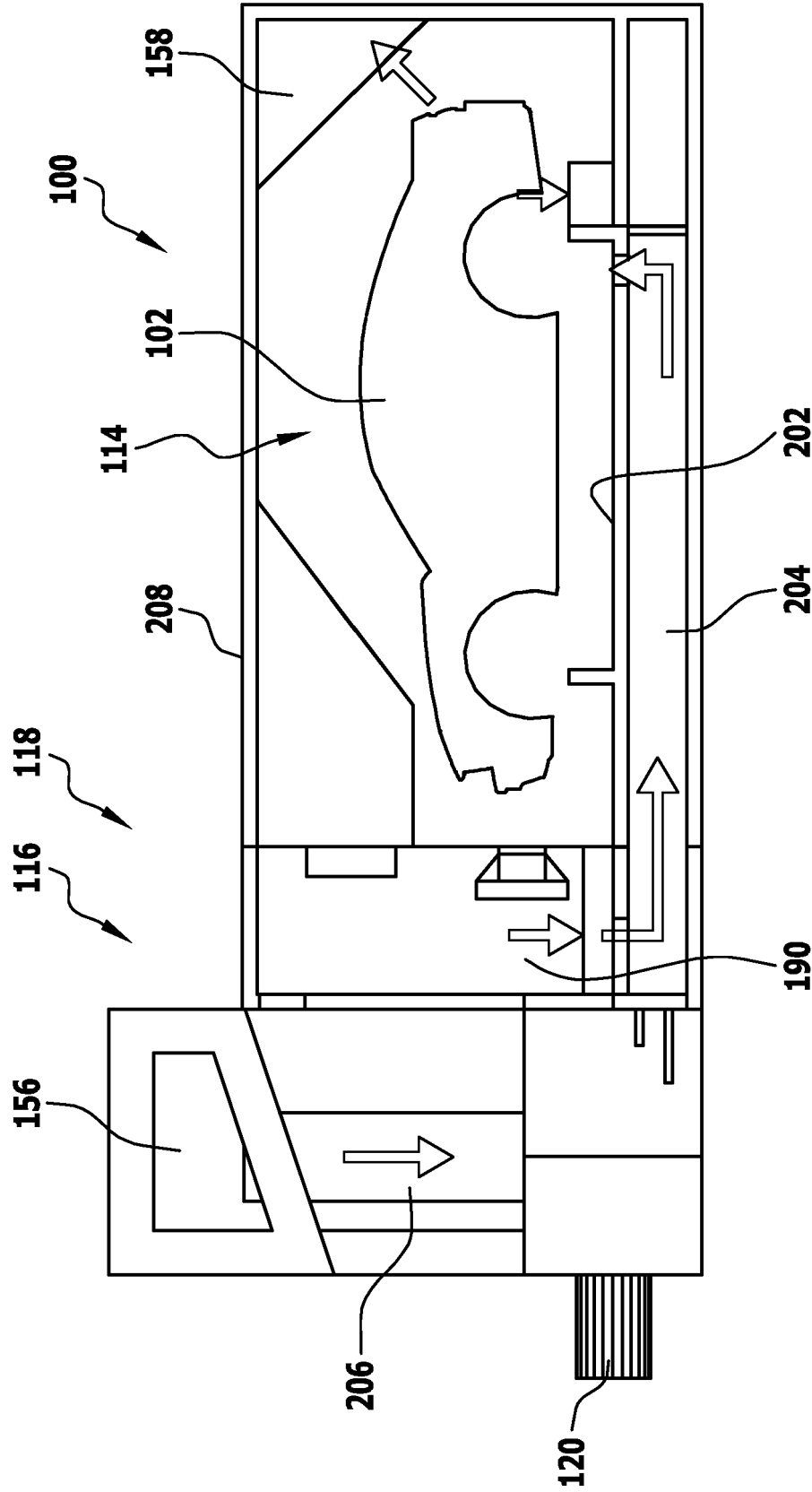


FIG. 8

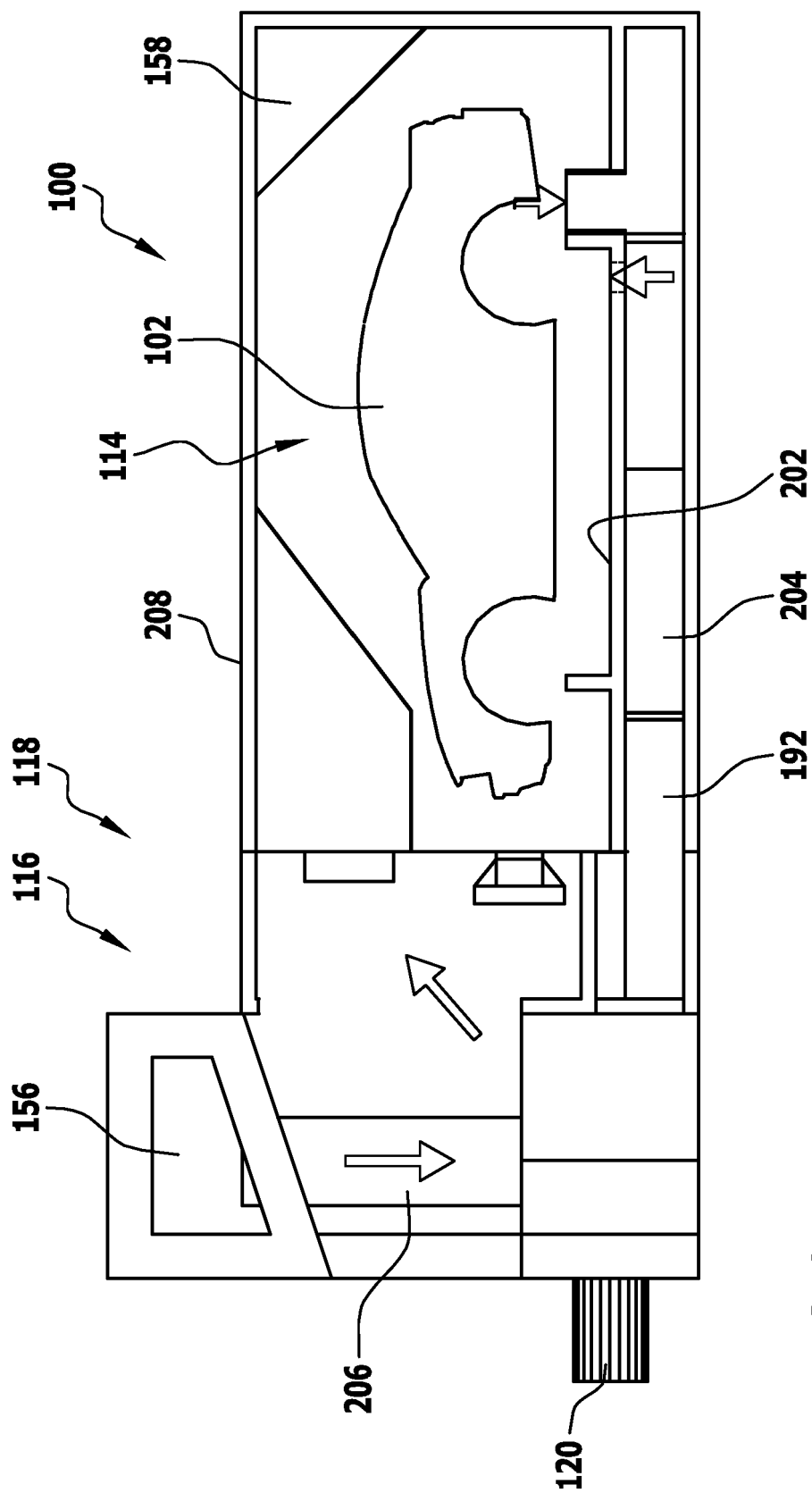


FIG. 9

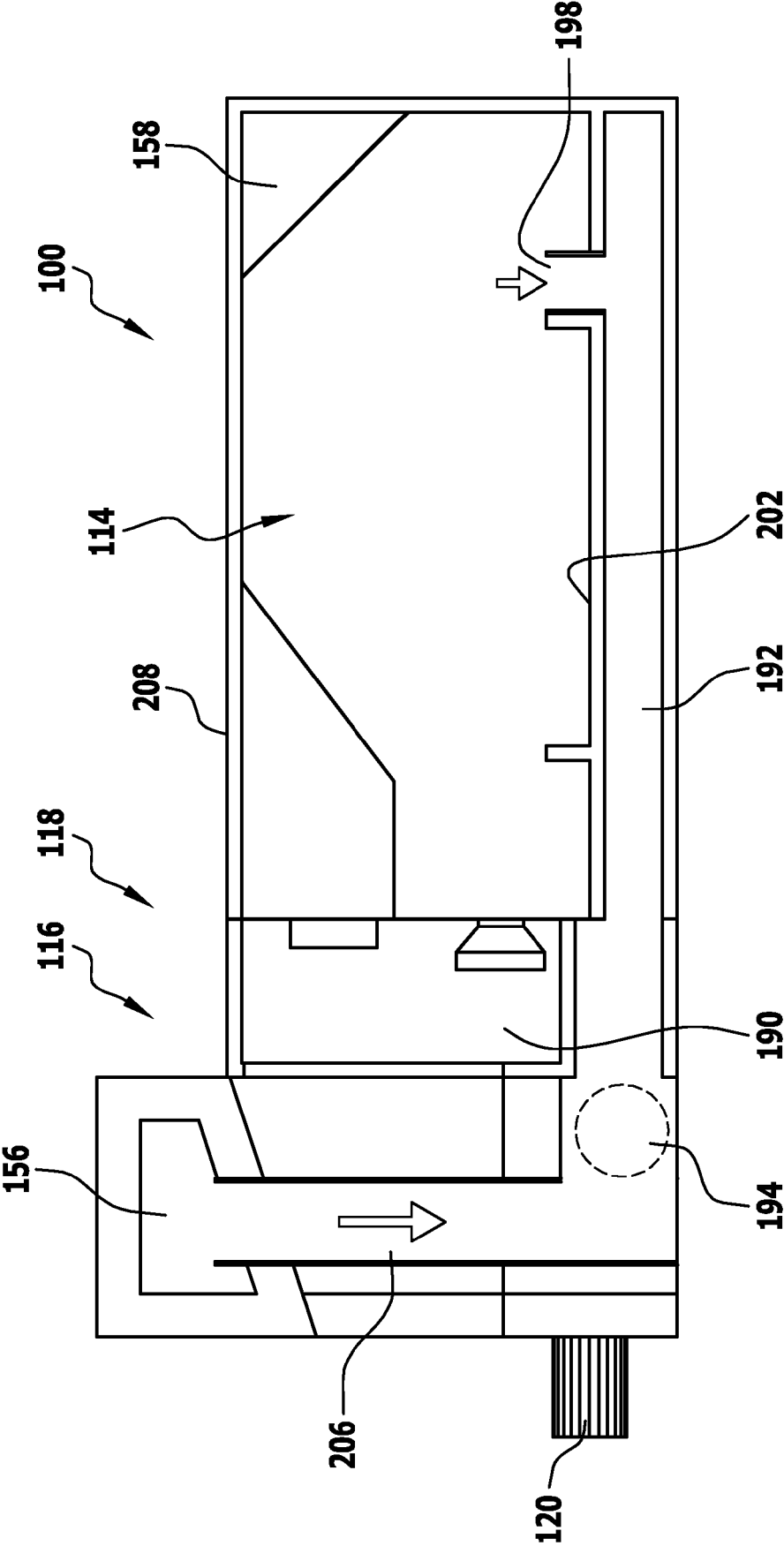
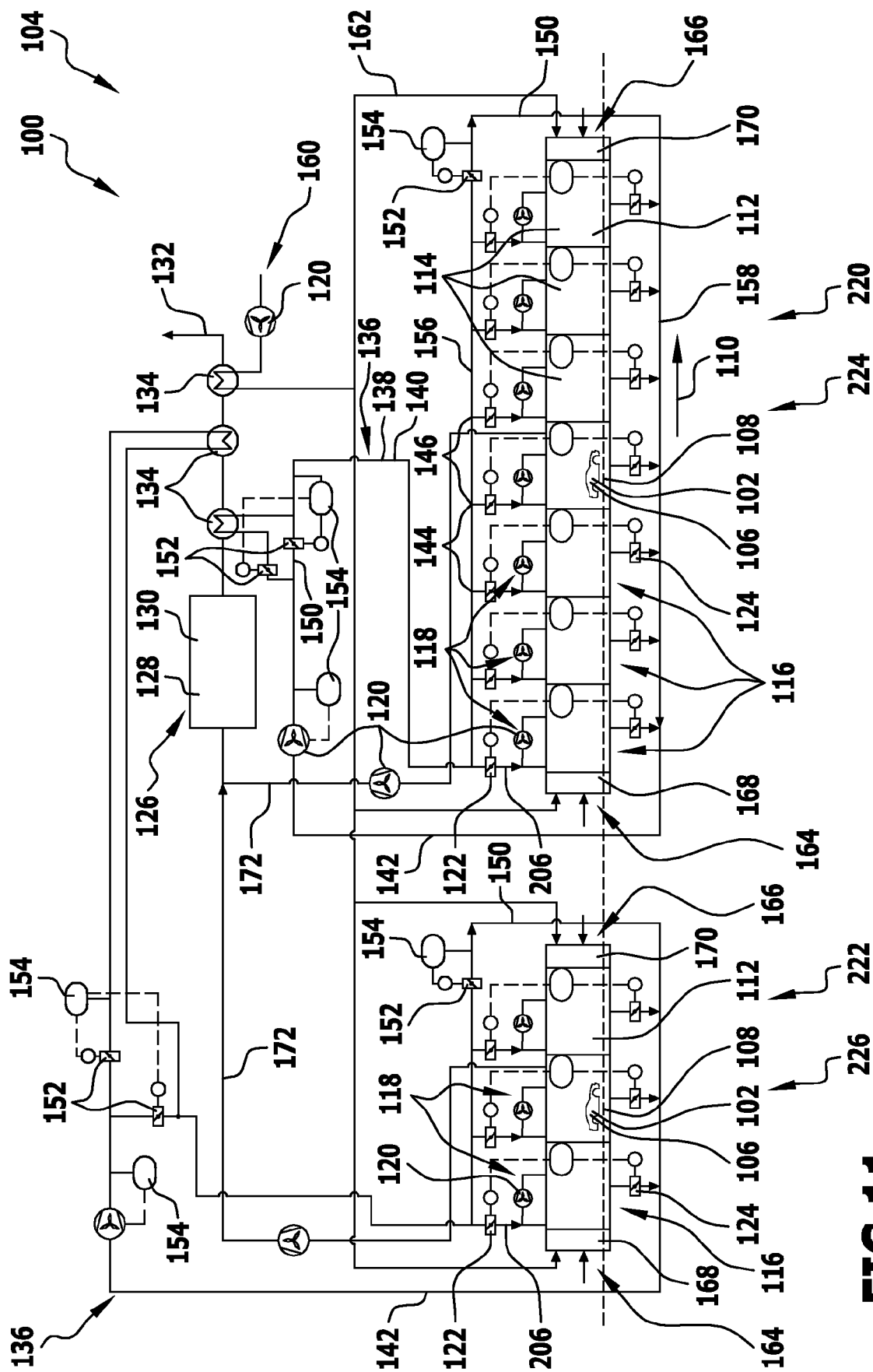


FIG.10



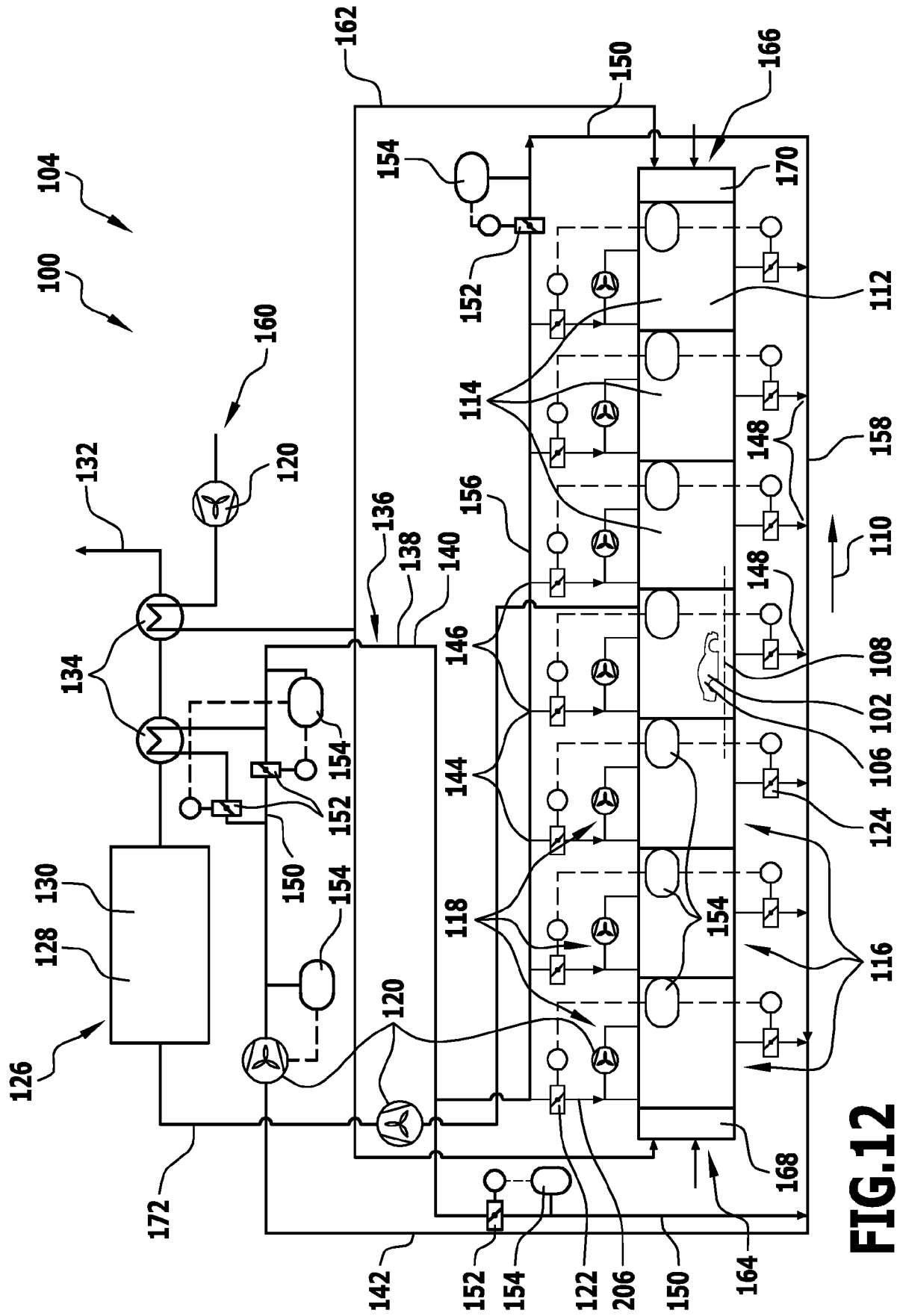


FIG.12

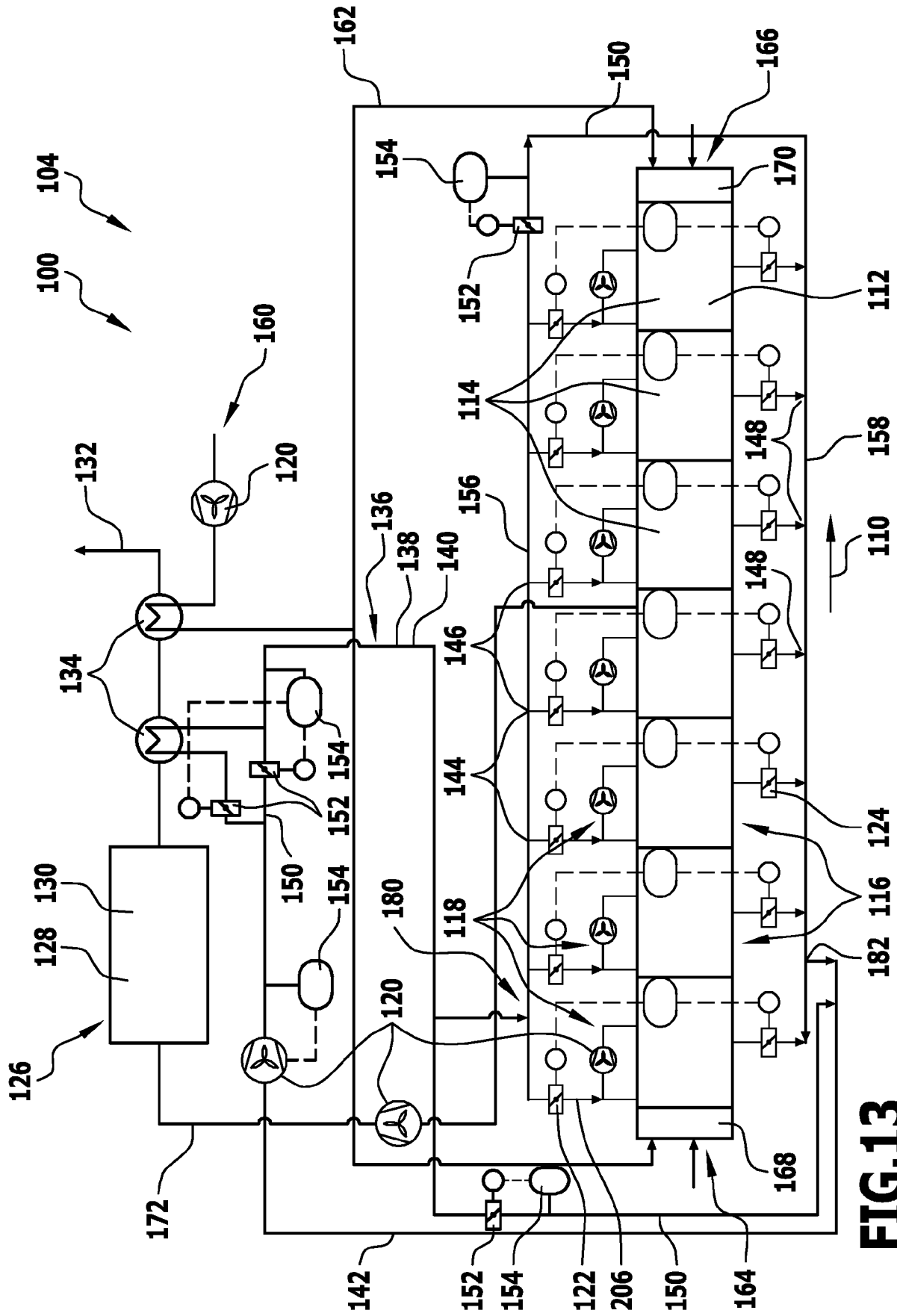


FIG.13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 9795

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2013 203089 A1 (DÜRR SYSTEMS GMBH [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * das ganze Dokument *	1,3,5-15	INV. F26B21/02 F26B15/12 F24H3/08
X	DE 197 35 322 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18. Februar 1999 (1999-02-18) * das ganze Dokument *	1,3,5-15	F26B23/02 F28D7/00 F26B15/14 F26B21/04
X	DE 10 2010 001234 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 4 656 758 A (NAKAYAMA MAKOTO [JP]) 14. April 1987 (1987-04-14) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 5 868 562 A (WATANABE MAKOTO [JP] ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F26B F24H F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. September 2020	Prüfer Villar Fernández, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 9795

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013203089 A1	28-08-2014	BR 112015017975 A2	11-07-2017
		CN 105074336 A	18-11-2015
		DE 102013203089 A1	28-08-2014
		EP 2959227 A1	30-12-2015
		WO 2014128056 A1	28-08-2014

DE 19735322 A1	18-02-1999	KEINE	

DE 102010001234 A1	28-07-2011	DE 102010001234 A1	28-07-2011
		EP 2529169 A1	05-12-2012
		US 2013014406 A1	17-01-2013
		WO 2011092224 A1	04-08-2011

US 4656758 A	14-04-1987	JP S6150671 A	12-03-1986
		JP S6352548 B2	19-10-1988
		US 4656758 A	14-04-1987

US 5868562 A	09-02-1999	AT 190872 T	15-04-2000
		AU 700889 B2	14-01-1999
		CA 2206642 A1	10-04-1997
		CN 1168111 A	17-12-1997
		DE 69607319 T2	24-08-2000
		EP 0803296 A1	29-10-1997
		ES 2144797 T3	16-06-2000
		JP 3251157 B2	28-01-2002
		JP H0994511 A	08-04-1997
		US 5868562 A	09-02-1999
		WO 9712690 A1	10-04-1997

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1998129 B1 [0002]
- US 20060068094 A1 [0002]
- EP 1302737 A2 [0002]
- WO 02073109 A1 [0002]